

Entwicklung und Effektivität einer Organisationsstrategie
im Kindergarten- und frühen Grundschulalter

Ergebnisse einer Längsschnittstudie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Philosophischen Fakultät III der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Vorgelegt von

Veronika Kron-Sperl

aus Würzburg

Würzburg, 2005

Erstgutachter: Professor Dr. Wolfgang Schneider

Zweitgutachter: Professor Dr. Gerhild Nieding

Tag des Kolloquiums: 06.06.2005

VORWORT

An erster Stelle möchte ich Prof. Dr. Wolfgang Schneider und Prof. Dr. Marcus Hasselhorn danken. Sie haben das über fünf Jahre andauernde Langzeitprojekt „Bedingungen und intra-individuelle Entwicklungsverläufe strategischer Gedächtnisprozesse zwischen 5 und 12 Jahren“ ins Leben gerufen und damit nicht nur ein sehr interessantes Projekt geschaffen, sondern auch das Entstehen der vorliegenden Arbeit überhaupt erst ermöglicht. Das Projekt wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert.

Prof. Dr. Wolfgang Schneider möchte ich auch für seine kontinuierliche, wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit danken. Er hat durch wertvolle Anregungen und hilfreiche Ratschläge dazu beigetragen, dass die Umsetzung von Ideen in der eigenen Arbeit gelingen konnte.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei meinem Kollegen Michael Hünnerkopf, der während der Entstehung dieser Arbeit die weiteren Messzeitpunkte organisierte. Er ermöglichte mir durch sein Engagement in der Projektarbeit, mich der vorliegenden Arbeit zu widmen und sie zum Abschluss bringen zu können. Auch für die freundschaftliche Unterstützung und manch aufmunternde Worte möchte ich mich bedanken.

Auch bei Dr. Kristin Krajewski und Dr. Marco Ennemoser möchte ich mich bedanken, die immer ein offenes Ohr für Fragen hatten. Christina Schwenck und Dr. Matthias Schlagmüller danke ich, dass ich den unveröffentlichten „erweiterten Vorzeichentest“ in der vorliegenden Arbeit einsetzen durfte.

Dank gebührt natürlich auch allen Eltern und Kindern, die an der Studie teilgenommen haben und immer noch teilnehmen. Ohne ihre motivierte Mitarbeit wäre eine Realisierung des Langzeitprojekts nicht möglich gewesen. In diesem Zusammenhang möchte ich auch allen studentischen Hilfskräften, Diplomandinnen und Diplomanden danken, die so engagiert und zuverlässig mitgearbeitet haben.

Herzlich möchte ich mich bei Kerstin Müller und Sven Hahn für ihre Ratschläge und ihr Engagement bedanken und bei meiner Familie und allen Freunden, die mich über die gesamte Zeit bis zur Fertigstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

Ein besonderer Dank gebührt meinen Eltern, die mich auf meinem gesamten Bildungsweg bis heute in jeglicher Weise unterstützt haben.

Herzlichen Dank Dir, Roland, für Deine immerwährende Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Gedächtnismodelle	4
1.1 Modelle zur Repräsentation von Informationen im Langzeitgedächtnis	4
1.1.1 Modelle des semantischen Gedächtnisses.....	5
1.2 Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986)	10
1.2.1 Das visuell-räumliche Subsystem.....	10
1.2.2 Die phonologische Schleife	10
1.2.3 Die zentrale Exekutive.....	11
1.2.4 Der episodische Speicher („episodic buffer“).....	11
2 Einflussfaktoren auf die Gedächtnisentwicklung	13
2.1 Gedächtniskapazität.....	13
2.1.1 Einflussfaktoren auf die Entwicklung der (Arbeits-) Gedächtniskapazität	14
2.1.2 Die Bedeutsamkeit der Gedächtniskapazität für Gedächtnisleistungen	20
2.2 Wissensbasis.....	21
2.2.1 Item-spezifischer Effekt	21
2.2.2 Nichtstrategische Organisation.....	23
2.2.3 Einfluss auf die Anwendung und Effektivität von Strategien	23
2.2.4 Vorwissen und mentale Beanspruchung.....	24
2.2.5 Quantitative versus qualitative Effekte der Wissensbasis.....	25
2.3 Metagedächtnis.....	26
2.3.1 Deklaratives Metagedächtnis	26
2.3.2 Prozedurales Metagedächtnis	32
2.3.3 Zusammenhang zwischen Metagedächtnis und Erinnerungsleistung	37
2.4 Strategien.....	38
2.4.1 Definition.....	39

2.4.2	<i>Entwicklungsphasen</i>	39
2.4.3	<i>Enkodierstrategien</i>	40
2.4.4	<i>Abrufstrategien</i>	45
2.4.5	<i>Enkodier- und Abrufstrategien als Determinante der Gedächtnisentwicklung</i>	47
3	Einflussfaktoren auf Strategieproduktion und Strategieentwicklung	49
3.1	Mentale Beanspruchung und Effektivität kognitiver Verarbeitung	49
3.1.1	<i>Dual-Task-Methode</i>	49
3.1.2	<i>Korrelative Beziehungen zwischen Kapazität und Strategiegebrauch</i>	50
3.1.3	<i>Wirkmechanismen der mentalen Beanspruchung auf den Strategiegebrauch</i>	51
3.1.4	<i>Zusammenfassung</i>	53
3.2	Wissensbasis	54
3.2.1	<i>Kategorietypizität</i>	55
3.2.2	<i>Assoziativität versus Kategorietypizität</i>	56
3.3	Enkodieren	58
3.4	Metagedächtnis	58
3.4.1	<i>Bedeutsamkeit von Metagedächtnis auf Strategietransfer</i>	58
3.4.2	<i>Der Zusammenhang zwischen Metagedächtnis, Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung in Sort-Recall-Aufgaben</i>	60
3.5	Intelligenz	63
3.5.1	<i>Intelligenz und Wissensbasis</i>	63
3.5.2	<i>Intelligenz und die Rolle nichtstrategischer Faktoren</i>	64
3.5.3	<i>Intelligenz und Metagedächtnis</i>	65
3.6	Motivation	66
3.7	Multipler und variabler Strategiegebrauch	70
3.8	Zusammenfassung	72
4	Die Entwicklung der Organisationsstrategie	74
4.1	Aufgabenmaterial und Durchführung	74
4.2	Indizes zur Erfassung des Ausmaßes kategorialer Organisation	75
4.3	Befunde aus Querschnittstudien	79

4.4	Theorien zur Entwicklung des kategorialen Organisierens	80
4.4.1	<i>Die Theorie der automatischen Wissensaktivierung von Bjorklund</i>	80
4.4.2	<i>Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn</i>	84
4.5	Münchener Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen (LOGIK-Studie)	92
4.5.1	<i>Entwicklungsveränderungen in der Sort-Recall-Aufgabe – Replikation der Querschnittsbefunde</i>	93
4.5.2	<i>Stabilität in Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung</i>	95
4.5.3	<i>Individuelle Muster des Strategieerwerbs</i>	96
4.5.4	<i>Metagedächtnis und Strategieerwerb</i>	97
4.5.5	<i>Einfluss von Strategiegebrauch auf die Erinnerungsleistung – Effektivität oder Nutzungsdefizit?</i>	99
4.5.6	<i>Zusammenfassung und kritische Evaluation</i>	103
4.6	Effektivität oder Nutzungsdefizit bei spontanem Strategiegebrauch?	105
4.6.1	<i>Die selektive Aufmerksamkeitsstrategie</i>	107
4.6.2	<i>Untersuchungsmethoden des Nutzungsdefizits anhand der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie</i>	108
4.6.3	<i>Untersuchung eines Nutzungsdefizits an Organisationsaufgaben</i>	111
4.7	Einflussfaktoren auf die Strategieeffektivität	121
4.7.1	<i>Informationsverarbeitungskapazität</i>	121
4.7.2	<i>Wissensbasis</i>	122
4.7.3	<i>Mangelnde Integration einer Strategie mit anderen Strategien</i>	124
4.7.4	<i>Hemmung ineffektiver Strategien</i>	124
4.7.5	<i>Metagedächtnis</i>	125
4.7.6	<i>Stabile Personenmerkmale und Motivation</i>	126
4.7.7	<i>Multipler Strategiegebrauch</i>	127
4.8	Zusammenfassung	135
5	Eigene Längsschnittstudie	138
5.1	Herleitung der Fragestellung und Hypothesen	138
5.2	Fragestellungen und Hypothesen	141
5.2.1	<i>Entwicklungsveränderungen und Stabilitätsanalysen auf Gruppenebene</i>	141

5.2.2	<i>Strategieerwerb und Stabilität des weiteren Gebrauchs auf individueller Ebene.....</i>	142
5.2.3	<i>Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion.....</i>	143
5.2.4	<i>Effektivität des Strategiegebrauchs.....</i>	144
5.2.5	<i>Einflussfaktoren auf ein Nutzungsdefizit bzw. die Effektivität von Strategien.....</i>	146
5.3	Methode.....	148
5.3.1	<i>Stichprobe.....</i>	148
5.3.2	<i>Ablauf der Datenerhebung.....</i>	150
5.3.3	<i>Beschreibung der verwendeten Erhebungsinstrumente.....</i>	152
5.3.4	<i>Beschreibung der verwendeten statistischen Verfahren.....</i>	161
5.4	Ergebnisse.....	167
5.4.1	<i>Durchschnittliche Entwicklungsveränderungen von Strategieverhalten und Gedächtnisleistung in der kategorialen Organisationsaufgabe.....</i>	167
5.4.2	<i>Individuelle Muster des Strategieerwerbs.....</i>	177
5.4.3	<i>Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion.....</i>	191
5.4.4	<i>Effektivität des Strategiegebrauchs für die Erinnerungsleistung.....</i>	206
5.4.5	<i>Einflussfaktoren auf die Strategieeffektivität.....</i>	235
6	Diskussion.....	268
6.1	Entwicklungsveränderungen und Stabilitätsanalysen auf Gruppenebene.....	268
6.2	Strategieerwerb und Stabilität des weiteren Gebrauchs auf individueller Ebene.....	272
6.3	Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion.....	277
6.4	Effektivität des Strategiegebrauchs.....	281
6.5	Einflussfaktoren auf die Strategieeffektivität.....	289
	Literatur.....	297
	Anhang.....	320

Einleitung

*Man muß erst beginnen, sein Gedächtnis zu verlieren,
und sei's nur stückweise, um sich darüber klarzuwerden,
daß das Gedächtnis unser ganzes Leben ist.
Ein Leben ohne Gedächtnis wäre kein Leben...
Unser Gedächtnis ist unser Zusammenhalt,
unser Grund, unser Handeln, unser Gefühl.
Ohne Gedächtnis sind wir nichts...*

(Luis Buñuel, zitiert nach Sacks, 1997)

Das Zitat verdeutlicht die zentrale Funktion des menschlichen Gedächtnisses recht eindrucksvoll. Nicht nur für die Erinnerung autobiographischer Erlebnisse ist das Gedächtnis unentbehrlich, sondern auch für die Entwicklung sämtlicher kognitiver Funktionen stellen Gedächtnisleistungen die Grundlage dar. Seit der Begründung der wissenschaftlichen Psychologie durch Wilhelm Wundt, der im Jahre 1879 das erste Institut für experimentelle Psychologie gründete, wird das menschliche Gedächtnis in vielen Bereichen der Psychologie über die gesamte Lebensspanne erforscht. Die Entwicklung des Gedächtnisses ist auch in der kognitiven Entwicklungspsychologie das meist erforschte Gebiet und selbst im 21. Jahrhundert noch von großer Bedeutung.

In den letzten 35 Jahren konzentrierte sich die Forschung in der kognitiven Entwicklungspsychologie auf die Entwicklung von Gedächtnisstrategien, die bei der Einspeicherung und dem Abruf von Informationen unerlässlich sind und eine wichtige Determinante für Verbesserungen in Gedächtnisleistungen mit zunehmendem Alter darstellen. Gerade in der heutigen Zeit, in der die Anforderungen an das Gedächtnis immer höher werden, sind strategische Prozesse unverzichtbar, um die Menge an Informationen aufnehmen und verarbeiten zu können. So sind Gedächtnis- und Lernstrategien ein wichtiger Forschungsgegenstand der kognitiven Entwicklungspsychologie und werden dies auch in Zukunft bleiben.

Organisationsstrategien, insbesondere das kategoriale Organisieren, wurden sehr intensiv erforscht. Bei dieser Lernstrategie handelt es sich um die wichtige Fähigkeit, eine Menge von Informationen in sinnvolle, semantische Einheiten zu gruppieren, um viel Information behalten zu können. Ohne diese Fähigkeit, semantische Beziehungen

zwischen Wissensinhalten zu nutzen, könnte der Mensch nicht lernen, sich kein umfangreiches Wissen aneignen und wäre sogar bei alltäglichen Begebenheiten überfordert. Denn ohne das Wissen über semantische Beziehungen würde man z.B. nicht einmal einen Gegenstand in einem Kaufhaus finden, den man besorgen möchte.

Die Organisationsstrategie galt als relativ gut erforscht, bis neuere längsschnittliche Befunde Zweifel an bisherigen Annahmen über einen graduellen, kontinuierlich ansteigenden Entwicklungsverlauf aufkommen ließen (Schlagmüller & Schneider, 2002; Sodian & Schneider, 1999). Die Strategie wurde – bei Betrachtung individueller Verläufe – nicht nur sprunghaft und interindividuell zu sehr unterschiedlichen Zeitpunkten erworben. Es zeigte sich auch, dass eine Strategie nicht unbedingt dauerhaft beibehalten wird, wenn sie einmal entdeckt ist. Diese und ähnliche Befunde bei der Anwendung mathematischer Strategien (Siegler, 1987) deuteten an, dass die Aggregation strategischen Verhaltens über mehrere Kinder intraindividuelle Aspekte des Strategiegebrauchs überlagern.

Da die beschriebenen Längsschnittuntersuchungen mit Problemen wie beispielsweise zu langer Untersuchungsabstände (LOGIK-Studie) oder einer sehr kleinen Stichprobe (Schlagmüller & Schneider, 2002) behaftet waren, wurde die Entwicklung dieser Strategie in der vorliegenden Längsschnittstudie mithilfe einer umfangreichen Stichprobe und halbjährlicher Testabstände untersucht. Darüber hinaus werden weitere kognitive und motivationale Variablen in ihrer Bedeutung für interindividuelle Unterschiede in die Entwicklung von Organisationsstrategien beleuchtet. Ein wesentliches Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, interindividuelle Unterschiede in der Anwendung und Stabilität von Organisationsstrategien im Kindergarten- und frühen Grundschulalter aufzuzeigen sowie Faktoren zu identifizieren, die ihren Erwerb und ihre Effektivität beeinflussen.

In *Kapitel 1* werden zunächst einige relevante Modellvorstellungen über Verarbeitungsprozesse, Kurz- und Langzeitspeicherung im Gedächtnis (v.a. hinsichtlich der Speicherung kategorialen Wissens) beschrieben, um dem Leser eine Vorstellung über „das Gedächtnis“ und seine Funktionsweise zu geben.

Kapitel 2 gibt einen Überblick über einige Forschungsbefunde hinsichtlich der wichtigsten Determinanten der Gedächtnisentwicklung: Gedächtniskapazität, Vorwissen, Metagedächtnis sowie verschiedene Enkodier- und Abrufstrategien werden in ihrer eigenen Entwicklung und ihrer Bedeutsamkeit für die Gedächtnisentwicklung und interindividuelle Unterschiede in Behaltensleistungen dargestellt. Da alle

Determinanten auch in der vorliegenden Studie erhoben wurden, ist ein Verständnis über ihre Beteiligung an Gedächtnisleistungen und ihre gegenseitige Beeinflussung notwendig.

In *Kapitel 3* werden die zum Teil widersprüchigen Befunde hinsichtlich verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Gedächtnisstrategien, insbesondere auf die der Organisationsstrategie, dokumentiert. Die diskutierten Einflussfaktoren sollen in ihrer Relevanz für die Entwicklung des kategorialen Organisierens in der vorliegenden Arbeit überprüft werden.

Kapitel 4 befasst sich mit ausgewählten Theorien zur Entwicklung kategorialer Organisationsstrategien und stellt die wesentlichen längsschnittlichen Befunde hinsichtlich interindividueller Unterschiede in den Entwicklungsveränderungen dar. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel kontroverse Ergebnisse zur Phase des sogenannten Nutzungsdefizits bei erstmaliger Strategieanwendung dargestellt und diskutiert. Schließlich werden Befunde hinsichtlich möglicher Einflussfaktoren auf die Effektivität von Strategien dokumentiert. Sie werden im Hinblick auf eine denkbare Effektivitätssteigerung von Organisationsstrategien erläutert.

In *Kapitel 5* werden aus kontroversen Forschungsbefunden verschiedene Fragestellungen für die eigene empirische Arbeit formuliert, aus denen spezifische Hypothesen abgeleitet werden. Nach einer genauen Darstellung der Stichprobe, des Ablaufs der Datenerhebung und der eingesetzten Erhebungsinstrumente werden Ergebnisse zur Entwicklung einer kategorialen Organisationsstrategie gerade im Hinblick auf interindividuelle Unterschiede berichtet. Darüber hinaus werden verschiedene Einflussfaktoren hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit für die Entwicklung dieser Strategie überprüft. Weiterhin wird die Frage des Nutzungsdefizits untersucht und unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Effektivität der Organisationsstrategie überprüft. Schließlich wird das Auftreten multiplen Strategiegebrauchs und seiner Effektivität am Beispiel der Organisationsaufgabe dargestellt.

In *Kapitel 6* werden abschließend die wichtigsten Befunde zusammengefasst, mit bestehenden Forschungsbefunden verknüpft bzw. kontroverse Ergebnisse diskutiert.

1 Gedächtnismodelle

In der Gedächtnisforschung wurden verschiedenste Modelle und Konzepte aufgestellt, um die Prozesse der Einspeicherung und des Abrufens sowie deren Entwicklungsveränderungen erklären zu können. Dabei wurden einerseits zeitabhängige Klassifikationsversuche zur Beschreibung des Gedächtnisses vorgenommen. Das Gedächtnis wurde anhand von Speichern mit unterschiedlicher Behaltensdauer zu erfassen versucht (Ultrakurzzeit-, Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis, z.B. Atkinson & Shiffrin, 1968; Bower, 1975, 1978). Andererseits wurden inhaltsabhängige Modelle aufgestellt, in denen Gedächtnissysteme mithilfe der Art gespeicherter Informationen unterschieden werden sollten. Eine Auswahl wichtiger Modelle soll in den folgenden Kapiteln dargestellt werden. Insbesondere die theoretischen Überlegungen zu Langzeitrepräsentationen geben eine Vorstellung, weshalb die untersuchte Organisationsstrategie hilfreich ist und wie die Informationen im Gedächtnis enkodiert werden. Das Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley ist von besonderer Relevanz für die vorliegende Arbeit, da es Gedächtnisprozesse bei der Bearbeitung episodischer Gedächtnisanforderungen beschreibt und v.a. die Güte des phonologischen Subsystems erfasst und in seiner Bedeutung für Entwicklungsveränderungen in der Organisationsstrategie untersucht werden soll.

1.1 Modelle zur Repräsentation von Informationen im Langzeitgedächtnis

Zwei Unterscheidungsformen von Gedächtnisinhalten etablierten sich in der Forschung, die neurologisch abgrenzbar sind und verschiedenen Gehirnregionen zugeordnet werden können: das implizite bzw. prozedurale und das explizite bzw. deklarative Gedächtnis. Während das implizite Gedächtnis unbewusste Lernvorgänge beinhaltet wie beispielsweise automatisierte Fähigkeiten, Priming sowie klassische oder operante Konditionierung, stellt das explizite Gedächtnis ein bewusstes Wissen über Fakten und Ereignisse dar. Auf Tulving (1972, 1985) geht die Unterscheidung des deklarativen Gedächtnisses in ein semantisches und episodisches zurück. Episodische Informationen beschreiben Wissen, das in einem bestimmten Kontext erworben und in diesem gespeichert wird und von persönlicher und alltäglicher Bedeutung ist. Das semantische Wissen hingegen kann keinem bestimmten

Lernkontext mehr zugeordnet werden, sondern enthält abstraktes Weltwissen, das beim Verstehen von Texten oder Regeln sowie in Form von Konzeptverständnis zum Tragen kommt. Die Unterscheidung von episodischem und semantischem Gedächtnis ist insofern wichtig, als Gedächtnisuntersuchungen meist episodisches Wissen erfassen und somit Transferschlussfolgerungen für semantisches Wissen nur bedingt gezogen werden können. In Abbildung 1.1 ist die inhaltsabhängige Klassifikation verschiedener Gedächtnisbereiche verdeutlicht.

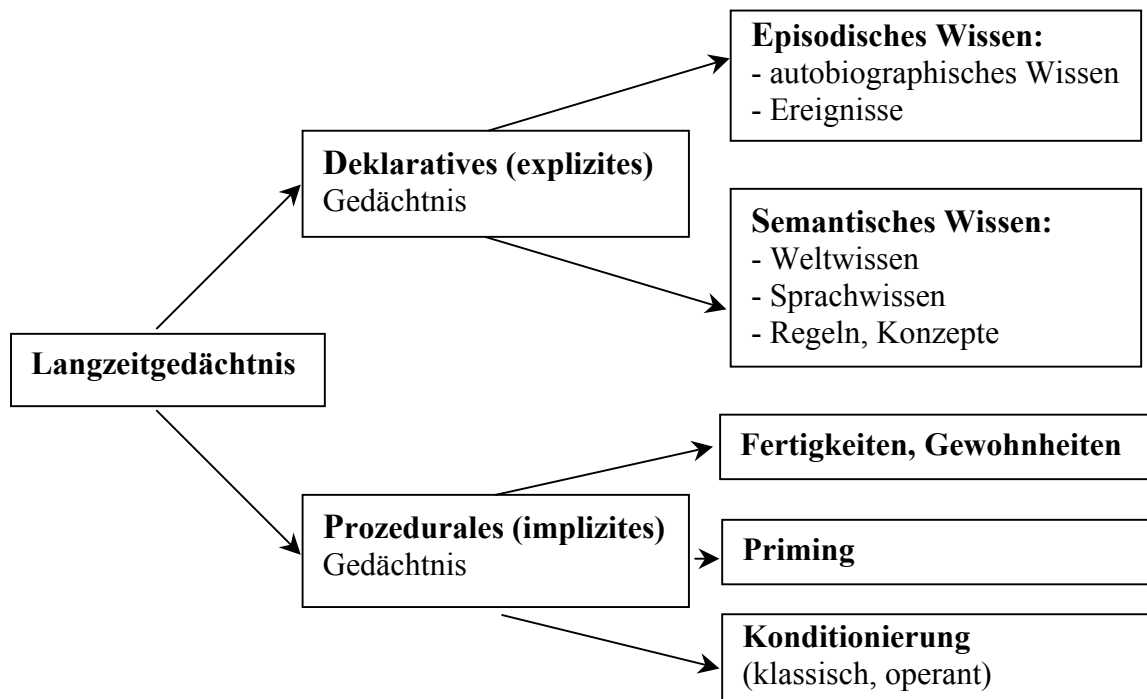


Abbildung 1.1: Inhaltsabhängige Unterscheidung von Gedächtnisformen

1.1.1 Modelle des semantischen Gedächtnisses

1.1.1.1 Hierarchische und nichthierarchische Netzwerkmodelle

In den folgenden Abschnitten sollen Modellvorstellungen über die Organisation semantischen Wissens genauer dargestellt werden, da sie eine Grundlage für das Verständnis der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Organisationsstrategie darstellen und in verschiedenen Theorien zu Entwicklungsveränderungen im kategorialen Organisieren aufgegriffen wurden. Die Modellvorstellung von Collins und Loftus (1975) wurde beispielsweise in Bjorklunds Theorie der automatischen Wissensaktivierung einbezogen. Auch in der Strategie-Emergenz-Theorie zur Entwicklung des kategorialen Organisierens von Hasselhorn (1996) fand ein

Netzwerkmodell Eingang (Rabinowitz & Chi, 1987). Beide Entwicklungstheorien werden in einem späteren Kapitel erläutert (vgl. Kapitel 4.4.1. und 4.4.2).

Quillian (1968) stellte ein erstes Modell über die Repräsentation sprachlichen Wissens im menschlichen Gedächtnis auf („Repräsentationsmodell“). Er postulierte eine Art lexikalisches Wissen, das in nicht hierarchischen Netzwerken organisiert sei. Begriffe wie beispielsweise „Tier“ sollten Knoten des Netzwerkes darstellen (sogenannte „types“). Zudem sollten Begriffen über assoziative Relationen bestimmte Bedeutungen zugeordnet sein (z.B. „ist zahm“), die wiederum Knoten des Netzwerkes darstellen (sog. „token“).

1969 stellten Collins und Quillian ein Netzwerkmodell auf, das eine hierarchische Organisation des semantischen Wissens postulierte und in Abbildung 1.2 dargestellt ist.

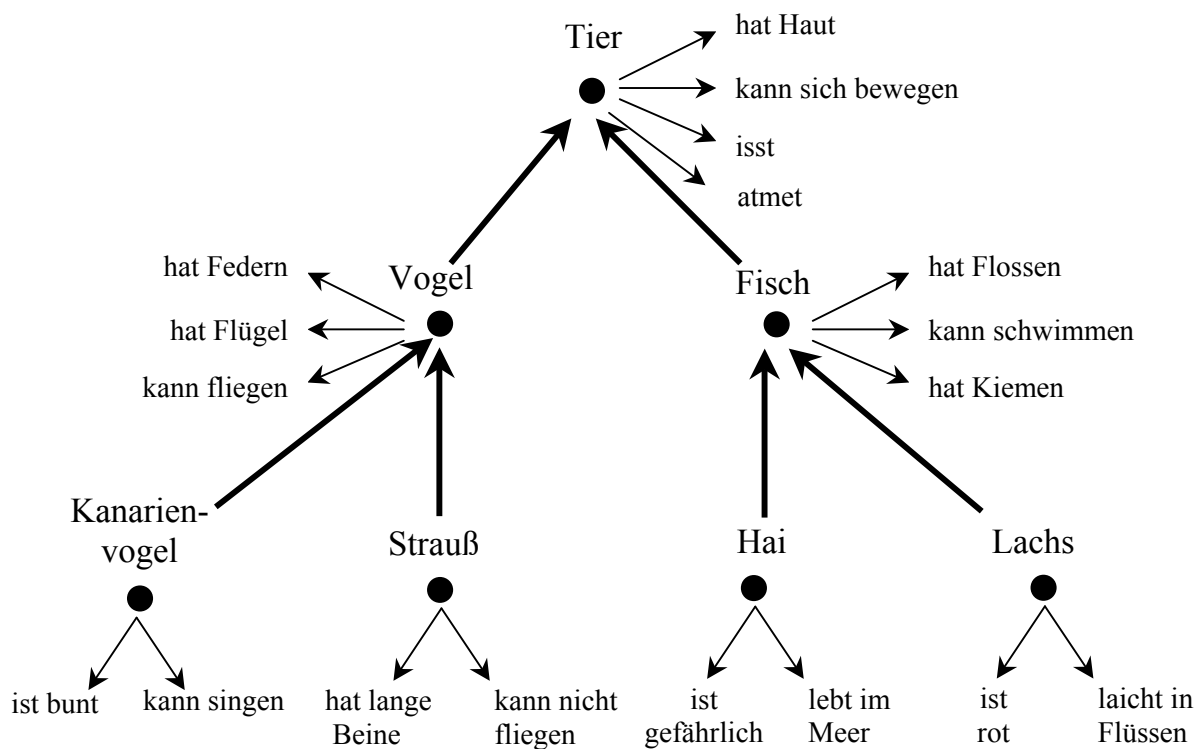


Abbildung 1.2: Hierarchisches Begriffsnetzwerk nach Collins und Quillian (1969; in Anlehnung an Klimesch, 1988)

Das oben beschriebene Repräsentationsmodell von Quillian thematisierte bereits unterschiedliche Arten von Repräsentationen, die auch in diesem Modell wieder zu finden sind. So können Klasseninklusionsrelationen („der Vogel ist ein Tier“),

Merkmalsrelationen („der Vogel hat einen Schnabel“), thematische Relationen („der Vogel sitzt auf Bäumen“) sowie assoziative Relationen („Vogel – Flugzeug“) unterschieden werden. In der Hierarchie höhere Begriffe stehen in diesem Modell (vgl. Abbildung 1.2) weiter oben und sind mit Pfeilen zu darunterliegenden Subgruppen von Begriffen verbunden. Die Annahme dieses Modells, dass bestimmte Eigenschaften nur an bestimmten Knoten des Netzwerkes repräsentiert sind (z.B. „Federn nur an dem Knoten Vogel und nicht bei Kanarienvogel“), was auch als „kognitive Ökonomie“ bezeichnet wurde, revidierten später Collins und Loftus (1975). In ihrem späteren Modell nahmen sie Abstand von der hierarchischen Struktur und griffen die Vorstellung von „Aktivationsausbreitung“ auf, die auch auf das oben beschriebene Modell von Quillian (1968) zurückgeht. Darunter ist zu verstehen, dass mit der Aktivierung eines bestimmten Knotens auch andere Netzwerkknoten automatisch aktiviert werden, zu denen eine starke Relation besteht. Kontextabhängig sollten darüber hinaus bestimmte thematische Relationen unterschiedlich stark aktiviert werden.

Rabinowitz und Chi (1987) erweiterten die Vorstellung der Aktivationsausbreitung im semantischen Netzwerk. Zum Einen nahmen sie an, dass sich assoziative Verbindungen zwischen Knoten nicht nur in ihrer Stärke unterscheiden, sondern auch insofern, als es „exzitatorische“ Verknüpfungen gibt, welche die Aktivationsausbreitung fördern sowie „inhibitorische“, welche Aktivationsausbreitung hemmen. Zum Anderen postulierten Rabinowitz und Chi (1987), dass nicht jede Aktivierung eines Netzwerkknotens unmittelbar zur Aktivationsausbreitung führe, sondern erst ein gewisser Schwellenwert der Aktivierung überschritten werden müsste. Nach Überschreiten der Schwelle verlaufe die Aktivierung nicht nach einem „Alles-oder-nichts“-Prinzip, sondern sei von der Stärke der Verbindungen des Knotens mit anderen Elementen des Netzwerkes sowie dem Aktivationsgrad des Knotens abhängig. Zudem wurde eine Deaktivierung eines Knotens angenommen, wenn nicht eine ständige Reaktivierung erfolge.

Ein Problem hierarchischer Netzwerkmodelle lag in der Erklärung des sogenannten Fächereffektes bzw. der Abrufinterferenz. In Experimenten zum Faktenabruf wurde angenommen, dass bei der Wissensaufnahme eine interne Repräsentation in fächerartiger Struktur angeordnet wird. Es konnte beobachtet werden, dass bei einer höheren Anzahl gelernter Fakten der Suchprozess ansteigt (vgl. Anderson, 1983). Bei hierarchischen Netzwerkannahmen würde aus dieser Beobachtung resultieren, dass das Gedächtnis umso langsamer reagieren würde, je mehr Wissen darin gespeichert ist.

Dementsprechend bräuchte ein Experte wesentlich länger, Fakten abzurufen als ein Laie, wobei das Gegenteil zutrifft. Das im Folgenden vorgestellte Vernetzungsmodell von Klimesch (1988) kann diese Beobachtung besser erklären.

1.1.1.2 Das Vernetzungsmodell von Klimesch (1988)

Dieses Modell lehnt die hierarchische Organisation von Gedächtnisinhalten ab und beinhaltet im Wesentlichen drei Grundannahmen: (1) eine Strukturannahme vernetzter Codes, (2) die indirekte Aktivierung von Knoten und (3) die nicht begrenzte Kapazität der Aktivationsausbreitung (Klimesch, 1988). Aus diesen Annahmen resultiert, dass mit einer höheren Anzahl vernetzter Knoten die Aktivierungsausbreitung und somit die Informationsverarbeitung rasch zunimmt.

Die Strukturannahmen des Vernetzungsmodells besagen, dass Fakten im Gedächtnis überwiegend integriert gespeichert sind und dass der Großteil aller Codes in Relation zu anderen Codes im Langzeitgedächtnis repräsentiert sind. Je vernetzter ein Code ist und je mehr Komponenten er aufweist, umso besser ist die Information dieses Codes im Wissen des Langzeitgedächtnisses eingebettet und um so rascher kann sie abgerufen werden. Abbildung 1.3 veranschaulicht den Prozess der Wortenkodierung.

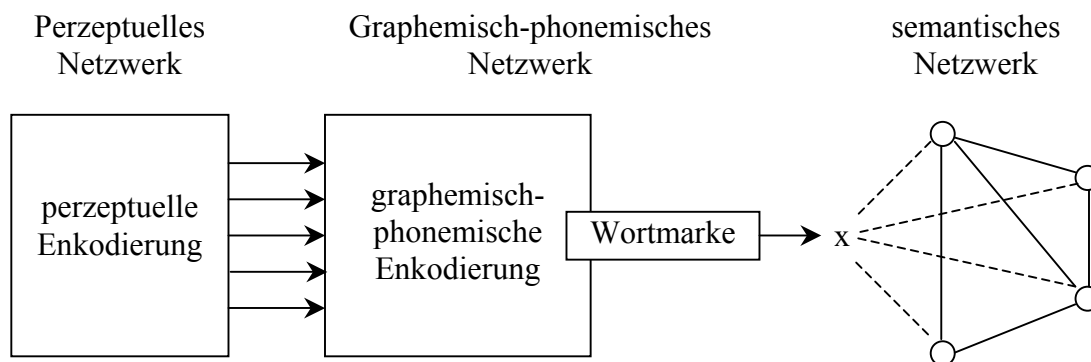


Abbildung 1.3: Die hypothetische Struktur der Wortenkodierung. Der Begriffsknoten des semantischen Netzwerkes ist mit „x“ bezeichnet. Die semantischen Merkmale sind durch Knoten (Kreise) symbolisiert. Gestrichelte Linien beschreiben die Verbindung zwischen dem Begriffsknoten und Merkmalen (in Anlehnung an Klimesch, 1988)

Die semantische und die graphemisch-phonemische Information eines Wortes sind funktional unabhängigen Speichern zuzuordnen und beziehen sich auf die perzeptuellen Merkmale eines Wortes. Die semantische Information eines Begriffes kann erst dann erfasst werden, wenn die perzeptuelle Wortinformation enkodiert wurde. Daraus ergibt sich, dass der semantische Code eines Wortes einen spezifischen Zugriffspunkt – oder auch „Begriffsknoten“ genannt – aufweisen muss. Ein Wort wird

dann durch die semantischen Merkmale und zwischen den Merkmalen existierenden Strukturen repräsentiert. Art, Anzahl und Struktur dieser semantischen Merkmale sind entscheidend für die Enkodierung des Begriffes.

Dieses Modell konnte in einigen empirischen Prüfungen die gedächtnispsychologische Bedeutung einiger Konzepte erklären wie z.B. die raschere Verarbeitung merkmalsreicher im Vergleich zu merkmalsarmen Begriffen sowie eine schnellere Verarbeitung und eine bessere Merkleistung von Bildern als von Worten und vieles mehr. Auch kann in diesem Modell die begriffliche Kategorisierung gut erklärt werden. Kategorisierungsprozesse können hier als Suchprozesse zwischen zwei Codes beschrieben werden. Können gemeinsame Merkmale identifiziert werden, wird dieser Begriff sehr rasch als einer Kategorie zugehörig erkannt.

1.1.1.3 Propositionale Repräsentationen

Die derzeit gängigste Auffassung davon, wie Bedeutungsinhalte im Gedächtnis repräsentiert sind, ist die Annahme von Propositionen. Durch Zerlegung in Propositionen wird lediglich die Bedeutung eines Ereignisses abgespeichert, unwichtige Einzelheiten werden nicht repräsentiert. Als Proposition bezeichnet man also die kleinste Bedeutungseinheit, die als eigenständige Behauptung aufgestellt werden kann, also die kleinste Einheit, die als richtig oder falsch beurteilt werden kann. Diese Annahme ist ein wichtiger Aspekt heutiger Theorien und wurde auch bereits von verschiedenen Forschern wie beispielsweise Anderson (1973), Anderson und Bower (1973), Clark (1974), Frederiksen (1975), Klitsch (1974) sowie Norman und Rumelhart (1975) vertreten.

Propositionen mit entsprechenden Relationen und Argumenten werden dabei als Knoten eines Netzwerkes gesehen, die mit anderen Knoten verbunden sind und so das Netzwerk aufspannen. Wissen wird jedoch auch dadurch definiert, dass bestimmte Propositionen zusammenhängend eine Einheit höherer Ordnung bilden, die als Schemata bezeichnet werden. Schemata repräsentieren also Wissen über Merkmale, die bei bestimmten Dingen gemeinsam auftreten oder Wissen über eine bestimmte Ereignisabfolge. Dieses Wissen über Zusammenhänge ist wichtig für den Umgang mit Ereignissen, mit denen man täglich konfrontiert wird.

Im letzten Jahrzehnt wurde versucht, Netzwerkmodelle auf der Basis neurologischer Prozesse zu erklären. Die Knoten sollen dabei durch Neuronen oder Neuronengruppen repräsentiert sein. Eine Erregung dieser Neuronen kann durch einen aktuellen Reiz

oder durch eine Gedächtnisspur ausgelöst werden. Nicht alle Knoten sind gleich aktivierbar, manchen Knoten wird sogar Eigenaktivität unterstellt (Anderson, 1989).

1.2 Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986)

Ein Gedächtnismodell zur Erklärung von Informationsverarbeitung und deren Transfer ins Langzeitgedächtnis ist das Modell des Arbeitsgedächtnisses von Alan Baddeley, das sich in der Gedächtnisforschung etabliert hat und immer noch von großer Bedeutung ist (Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974). Baddeley (1986) nahm drei interagierende Komponenten an: die zentrale Exekutive, die durch zwei Hilfssysteme, die phonologische Schleife („phonological loop“) sowie das Subsystem zur Verarbeitung visuell-räumlicher Information („visuospatial scetchpad“) unterstützt wird (vgl. Abbildung 1.4). In neueren Arbeiten ergänzte Baddeley sein Modell um den sogenannten „episodic buffer“ (Baddeley, 2000, 2002).

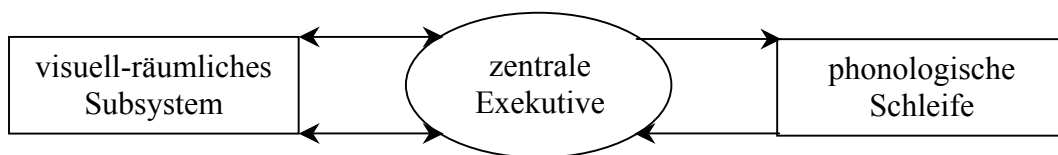


Abbildung 1.4: Eine vereinfachte Darstellung Arbeitsgedächtnismodells von Baddeley (in Anlehnung an Baddeley, 1986)

1.2.1 Das visuell-räumliche Subsystem

Dieses System spielt eine große Rolle beim Behalten visueller Informationen, beispielsweise bei räumlicher Orientierung und dem Lösen visuell-räumlicher Probleme. Im visuell-räumlichen Subsystem werden visuelle Informationen mit motorischen, taktilen oder haptischen Prozessen verbunden. Im Vergleich zur phonologischen Schleife stießen die Autoren bei der Erforschung dieses Systems auf größere Schwierigkeiten, verschiedene Subkomponenten des visuell-räumlichen Subsystems zu separieren. Da dieses System für die vorliegende Arbeit weniger bedeutsam ist, wird für eine vertiefende Beschreibung auf Baddeley (1995, 2002) verwiesen.

1.2.2 Die phonologische Schleife

Das System der phonologischen Schleife besteht aus zwei Komponenten: dem phonetischen Speicher, der verbale Information kurzfristig für etwa zwei Sekunden festhalten kann sowie dem artikulatorischen Wiederholungssystem, in dem subvokale Wiederholungsprozesse die Informationen länger als zwei Sekunden aufrecht erhalten.

Als wesentlichen Einflussfaktor auf die Effizienz des Arbeitsgedächtnisses wurde von Baddeley die Artikulationsgeschwindigkeit angeführt. Dempster (1981, 1985) und Case (1985) hingegen stellen die Itemidentifikationsgeschwindigkeit in den Vordergrund. Empirische Befunde stützen jedoch die Annahme einer mit dem Alter ansteigenden Artikulationsgeschwindigkeit, die für eine höhere Effektivität des Arbeitsgedächtnisses verantwortlich ist. Als Beleg wurde beispielsweise der Wortlängeneffekt angeführt, der besagt, dass kürzere Wörter besser als längere reproduziert werden (Baddeley, Thomson & Buchanan, 1975). Wird ein Artikulationsprozess unterbunden, verschwindet der Wortlängeneffekt. Eine wichtige Funktion der phonologischen Schleife liegt in der Interaktion mit dem Langzeitgedächtnis. Baddeley, Gathercole und Papagno (1998) beschrieben eine wichtige evolutionäre Funktion der phonologischen Schleife im Erwerb von Sprache, da durch die Wiederholungsprozesse neue Wörter präsent gehalten werden können. Weitere Befunde lieferten Studien mit Pseudowörtern, in denen die Leistung im Reproduzieren von Pseudowörtern die Entwicklung des Wortschatzes vorhersagen konnte (Gathercole & Baddeley, 1989).

1.2.3 Die zentrale Exekutive

Die dritte Komponente des Modells ist die zentral exekutive Kontrollinstanz, die eine Art begrenzten Kapazitätspool von Ressourcen repräsentiert. Die zentrale Exekutive hat im Wesentlichen die Aufgabe, verfügbare Aufmerksamkeit zu fokussieren oder auf verschiedene Aktivitäten aufzuteilen. Untersuchungen, in denen die Kapazität der zentralen Exekutive ausgelastet werden, zeigen Leistungseinbußen auf. Neuere Studien mit Alzheimer-Patienten, bei denen oft neben Beeinträchtigungen des Langzeitgedächtnisses auch Aufmerksamkeitsdefizite beobachtet werden, ergaben starke Leistungseinbußen in „Dual-Task-Aufgaben“ (vgl. Kapitel 3.1.1) verglichen mit gesunden Probanden (Baddeley, Baddeley, Bucks & Wilcock, 2001).

1.2.4 Der episodische Speicher („episodic buffer“)

Einige Befunde, die hier jedoch nicht weiter beschrieben werden sollen, konnten mithilfe des ursprünglichen Arbeitsgedächtnismodells nicht erklärt werden. So wurde das Modell von Baddeley (2000, 2001) um eine vierte Komponente erweitert, dem episodischen Speicher. Er stellt ein temporäres Speichersystem begrenzter Kapazität dar, das einen multimodalen Code verwendet und Informationen verschiedenster Quellen integrieren kann. Es wird angenommen, dass der episodische Speicher unter

der Kontrolle der zentralen Exekutive steht. Diese nimmt Informationen des Speichers in das Bewusstsein auf, reflektiert diese und manipuliert oder modifiziert die Information gegebenenfalls. Der „episodic buffer“ ist insofern episodisch, als er eine Schnittstelle begrenzter Kapazität zwischen Systemen mit unterschiedlichen Codes darstellt und bestimmte integrierte Episoden speichern kann. Somit werden ihm Funktionen zugeschrieben, die früher als Aufgabe der zentralen Exekutive gesehen worden waren. Im aktuellen Arbeitsgedächtnismodell wird der zentralen Exekutive nur noch eine reine Aufmerksamkeitsfunktion zugeordnet. Das revidierte Multikomponentenmodell ist in Abbildung 1.5 dargestellt.

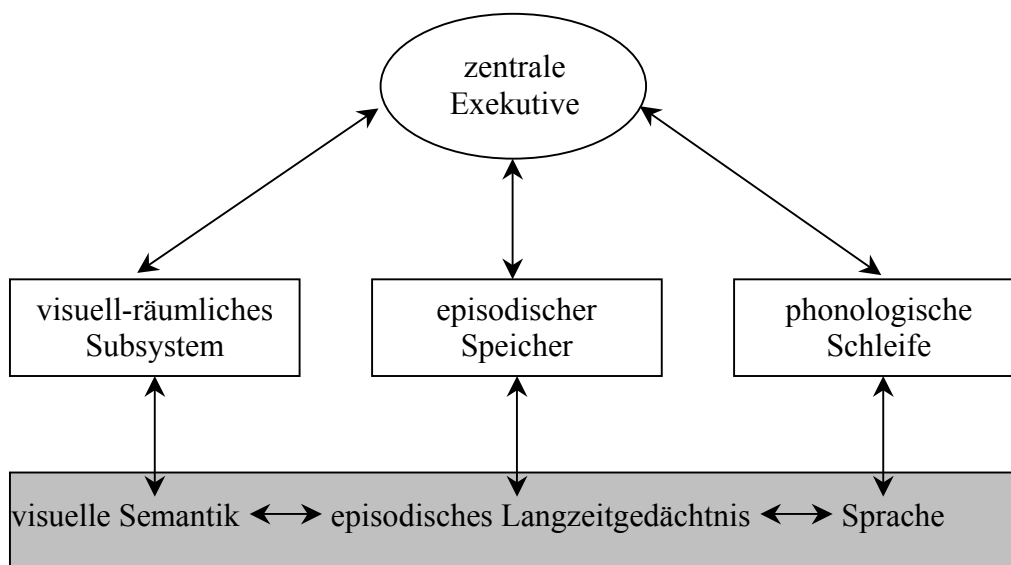


Abbildung 1.5: Aktuelles Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley, erweitert um die Verbindung der Subsysteme zum Langzeitgedächtnis sowie den episodischen Speicher (in Anlehnung an Baddeley, 2000)

Es unterscheidet sich vom ursprünglichen Modell in zwei Arten. Zum Einen wird eine Verbindung der beiden Subsysteme mit dem verbalen und visuellen Langzeitgedächtniswissen angenommen. Der Informationsfluss scheint bidirektional zu sein. Die Subsysteme fördern die relevanten Bereiche des Langzeitgedächtnisses und werden gleichzeitig durch implizites Wissen über Sprache und visuell-räumliche Eigenschaften unterstützt. Diese Interaktion erleichtert beispielsweise das Erinnern wortähnlicher Pseudowörter sowie das Erkennen von Mustern, die realen Objekten ähneln.

Die zweite Veränderung ist die Annahme des episodischen Speichers, der Informationen aus dem Langzeitgedächtnis mit denen der Subsysteme kombiniert.

2 Einflussfaktoren auf die Gedächtnisentwicklung

Die meisten Studien zur Entwicklung von Gedächtniskompetenzen seit Mitte des letzten Jahrhunderts beschäftigten sich mit der Entwicklung des deklarativen Gedächtnisses. Die Forschung stimmte dahingehend überein, dass der steilste Anstieg von Gedächtnisleistungen im Verlauf der Grundschulzeit etwa zwischen dem 6. und 12. Lebensjahr stattfindet. Verschiedene Quellen wurden identifiziert, die in unterschiedlichem Ausmaß, zu unterschiedlichen Zeitpunkten und zum Teil interagierend die Gedächtnisentwicklung vorantreiben. Hierzu zählen im Wesentlichen Veränderungen in der Gedächtniskapazität, der Wissensbasis, die Entwicklung strategischer Kompetenzen, die Zunahme metakognitiven Wissens sowie motivationale Bedingungen. Da diese Determinanten auch in der vorliegenden Arbeit in ihrer Bedeutsamkeit für die Entwicklung von Organisationsstrategien untersucht werden, sollen in diesem Kapitel zuerst die wichtigsten Befunde zu Entwicklungsveränderungen in diesen Einflussfaktoren selbst dargestellt werden. Der Übersichtlichkeit wegen werden die hier beschriebenen und weitere Determinanten in einem eigenen Kapitel speziell in ihrer Bedeutsamkeit für die Entwicklung strategischer Kompetenzen und deren Effektivität beleuchtet.

2.1 Gedächtniskapazität

Eine wichtige und am kontroversesten diskutierte Komponente der Gedächtnisentwicklung ist die Gedächtniskapazität, d.h. das Ausmaß an Informationen, das Kinder mit zunehmendem Alter aktiv verarbeiten können. Veränderungen konnten in der Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses beobachtet werden, die vorwiegend mithilfe von Aufgaben gemessen wird, welche die Gedächtnisspanne erfassen (z.B. Zahlenspanne vorwärts). Neuere Ansätze basieren eher auf dem Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986, vgl. Kapitel 1.2) und betonen die Entwicklung der Arbeitsgedächtniskapazität. Diese wird mithilfe ähnlicher Aufgaben wie zur Erfassung der Kurzzeitgedächtniskapazität untersucht. Sie enthalten zusätzlich die Anforderung, dass Informationen im Kurzzeitspeicher gehalten und in einer gewissen Weise transformiert werden müssen (z.B. Zahlenspanne rückwärts). Die Entwicklungskurven, die für Kurzzeit- und Arbeitsgedächtniskapazität beobachtet werden konnten, beschreiben im Wesentlichen einen ähnlichen Verlauf, mit dem Unterschied, dass das

absolute Leistungsniveau bei Aufgaben zur Erfassung der Arbeitsgedächtniskapazität insgesamt niedriger ist als bei Aufgaben zur Erfassung der Kurzzeitgedächtnisspanne.

2.1.1 Einflussfaktoren auf die Entwicklung der (Arbeits-) Gedächtniskapazität

In einer ausführlichen Analyse der Forschungsergebnisse zur Entwicklung der Gedächtniskapazität führte Dempster (1981) die Gedächtnisspanne für unterschiedliche Materialarten an und diskutierte mögliche Ursachen für ihren Anstieg mit zunehmendem Lebensalter. Dempster (1981) postulierte, dass die Gedächtnisspanne bei Kindern im Alter von zwei Jahren bei etwa zwei Items liegt, bei Fünfjährigen nahm er etwa vier Items an. Im Alter von sieben Jahren sollen Kinder bereits eine Gedächtnisspanne von fünf, im Alter von neun Jahren von sechs und im Erwachsenenalter von etwa sieben Items aufweisen. Wie Abbildung 2.1 zu entnehmen ist, belegte Dempster (1981) jedoch eine Materialabhängigkeit, da beispielsweise für Zahlen eine größere Gedächtnisspanne als für Wörter beobachtet werden konnte.

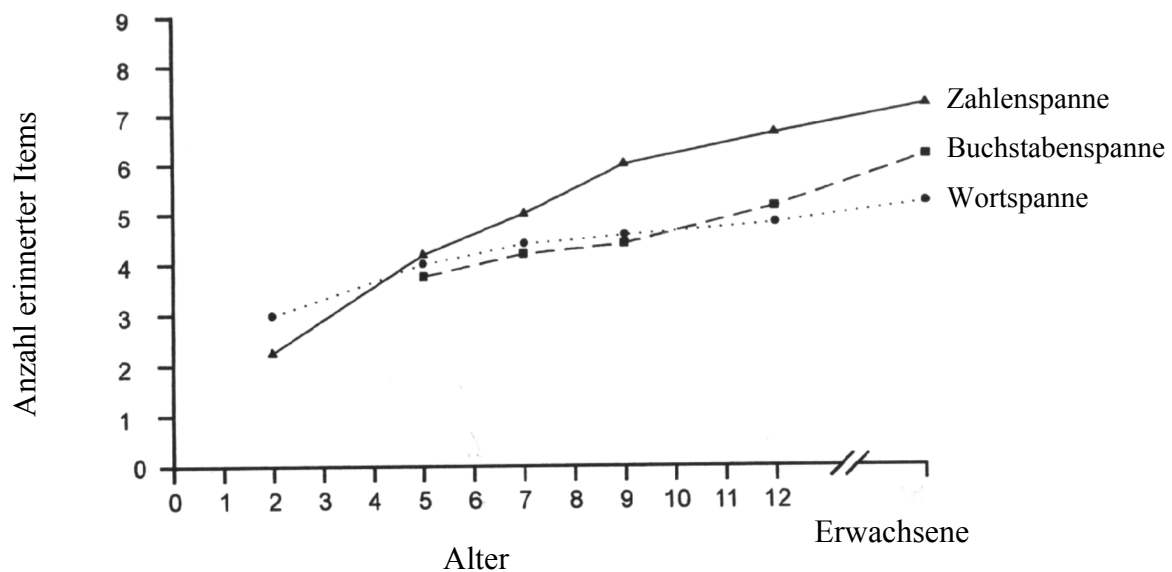


Abbildung 2.1: Entwicklung der Gedächtnisspanne für Zahlen, Buchstaben und Wörter (Dempster, 1981; in Anlehnung an Schneider & Pressley, 1997)

2.1.1.1 Verarbeitungsstrategien und Vorwissen

Wiederholungsprozesse

Eine Ursache in der zunehmenden Gedächtnisspanne wurde in der Anwendung von Wiederholungsstrategien vermutet. Frühere Studien untersuchten den sogenannten

„Primacy-Effect“ als Indikator für den Einsatz von Wiederholungsvorgängen. Der Primacy-Effekt bedeutet, dass zeitlich früher präsentierte Items besser erinnert werden als spätere Items einer Liste. Je ausgeprägter dieser ist, umso mehr aktives Wiederholen wurde daraus geschlossen. In Untersuchungen von Harris und Burke (1972) und Huttenlocher und Burke (1976) beispielsweise konnte jedoch kein ausgeprägter Primacy-Effekt bei älteren Kindern in der Reproduktion von Zahlenfolgen identifiziert werden. Neuere Untersuchungen hingegen erbrachten Befunde, denen zufolge bei älteren Kindern Wiederholungsprozesse in Aufgaben zur Erfassung der Gedächtnisspanne von größerer Bedeutung zu sein schienen als bei sehr jungen Kindern (Hitch, Halliday, Schaafstal & Heffernan, 1991). Zum Einen konnte gezeigt werden, dass eine Aufforderung, Items während ihrer Darbietung laut zu benennen, zwar bei fünfjährigen Kindern in einer Leistungssteigerung resultierte, elfjährige Kinder sich hingegen verschlechterten. Als Grund wurde angeführt, dass die Benennungsvorgänge bei älteren Kindern mit internen Wiederholungsvorgängen interferieren. Zum Anderen konnten Hitch et al. (1991) bei älteren Kindern einen phonologischen Ähnlichkeitseffekt nachweisen, d.h. schlechtere Leistungen bei phonologisch ähnlichen Worten beobachten, da diese schwieriger zu wiederholen sind. Wenn die Probanden wiederum aufgefordert wurden, die Begriffe laut zu benennen (und somit bei jüngeren Kindern Wiederholung evoziert wurde), konnte in beiden Altersgruppen der phonologische Ähnlichkeitseffekt beobachtet werden.

Cowan, Cartwright, Winterowd und Sherk (1987) konnten in einer Untersuchung zeigen, dass Erwachsene, die während der Darbietung einer Wortliste leise das Alphabet vor sich hin sprechen mussten, eine vergleichbare Wortspanne von fünfjährigen Kindern aufwiesen.

Die dargestellten Befunde verdeutlichen, dass nach neueren Befunden vermehrte Wiederholungsprozesse mit zunehmendem Alter auf die Entwicklung der Gedächtnisspanne einen Einfluss zu haben scheinen.

Wissensbasis und Chunking

Die Idee des Bildens von Einheiten geht auf G. A. Miller (1956) zurück, der annahm, dass maximal sieben plus/minus zwei Gruppen (chunks) von Sinneinheiten im Kurzzeitgedächtnis gehalten werden können. G. A. Miller (1956) postulierte, dass die absolute Kapazität invariant sei und entwicklungsbedingte Unterschiede in der Kurzzeitgedächtniskapazität aufgrund unterschiedlich großer Gruppierungen beobachtet werden können. Das Gruppieren von Informationen stellt eine Strategie dar, die von

der Wissensbasis abhängig ist, sodass mit zunehmendem Alter aufgrund einer elaborierteren Wissensbasis vermehrtes Chunken von Informationen stattfindet. Dennoch wurden kontroverse Befunde hinsichtlich des Einflusses von Chunking auf die Zunahme der Gedächtnisspanne berichtet, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll (zu weiteren Ausführungen s. Schneider & Pressley, 1997).

Weitere Studien, die den Einfluss der Wissensbasis auf die Kapazität untersuchten, wurden beispielsweise von Chi (1978) sowie Schneider, Gruber, Gold und Opwis (1993) durchgeführt. Chi (1978) verglich die Leistungen im Erinnern von Schachfigurenkonstellationen von zehnjährigen Kindern, die ein schachbezogenes Expertisewissen hatten, mit denen von Erwachsenen, die eine geringe Wissensbasis für das Schachspiel aufwiesen. Während die Kinder zwar in einer gewöhnlichen Zahlenspannenaufgabe den Erwachsenen in ihrer Gedächtnisspanne unterlegen waren, übertrafen sie diese beim Erinnern der Konstellationen der Spielfiguren auf dem Schachbrett. Hier konnte ein Einfluss der Wissensbasis nachgewiesen werden, da die Kinder aufgrund ihres Expertenwissens in der Lage waren, die Steine in komplexeren Konstellationen leichter zu erinnern. Auch Schneider et al. (1993) konnten belegen, dass Experten beim Reproduzieren der Schachfigurenkonstellationen mit bestimmten sinnvollen Einheiten begannen, während Novizen heterogene, unsystematische Konstellationen reproduzierten. Diese beiden Studien bestätigen einen Einfluss der Wissensbasis durch die Bildung von Sinneinheiten auf die Gedächtnisspanne.

Sequenzielle Ordnung

Einige Forscher nahmen an, dass altersbedingte Unterschiede in der Gedächtnisspanne daraus resultieren, dass jüngere Kinder Schwierigkeiten im Erinnern der exakten Reihenfolge haben. Ursache hierfür ist beispielsweise, dass sie die hierarchische Ordnung von Zahlen noch nicht kennen. Chi (1977) konnte beispielsweise zeigen, dass Fünfjährige eine Verbesserung ihrer Gedächtnisleistung von 100% erzielten, wenn die Reihenfolge der reproduzierten Items nicht berücksichtigt wurde. Auch in der Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen (LOGIK-Studie; Schneider & Weinert, 1995) kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass bei Berücksichtigung der Reihenfolge reproduzierter Items die Leistung vor dem sechsten Lebensjahr stark beeinträchtigt war. Ab dem sechsten Lebensjahr spielte die Abrufanforderung (seriell oder frei) keine bedeutsame Rolle für die Leistung. Ein Effekt der Reihenfolgeinformation auf die Gedächtnisspanne konnte also für Altersunterschiede bestätigt werden.

2.1.1.2 Strukturelle Verbesserung versus ansteigende Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit

Hier sollen im Wesentlichen zwei Erklärungsansätze dargestellt werden, die für eine Zunahme der Gedächtniskapazität als beeinflussend angesehen wurden. Ein Ansatz betonte die biologisch bedingte Vergrößerung der Kapazität mit zunehmendem Alter, während in neueren Modellen von einer biologisch invarianten Gedächtniskapazität ausgegangen wird und die funktionale Verbesserung durch eine Zunahme der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit betont wird.

Strukturelle Veränderungen

Pascual-Leone (1970) postulierte in seinem Modell eine biologisch bedingte, kontinuierliche Zunahme der Gedächtniskapazität zwischen dem 3. und 16. Lebensjahr. Er postulierte für unterschiedliche Altersstufen einen klar begrenzten absoluten Speicher („M-space“), der sich alle zwei Jahre um ein Item vergrößern sollte. Der Annahme einer quantitativen Zunahme der Gedächtniskapazität standen Überlegungen gegenüber, die eher funktionale Aspekte der Informationsverarbeitung für eine Zunahme der Gedächtniskapazität betonten.

Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit

Neuere Annahmen, die von einer strukturellen Zunahme der Kapazität abkamen und Veränderungen in der funktionalen Kapazität in den Vordergrund rückten, wurden erstmals von Case, Kurland und Goldberg (1982) in ihrem Modell zur Entwicklung der Gedächtniskapazität postuliert. Sie gingen von einer altersinvarianten Gesamtspeicherkapazität aus („total processing space“), die sich aus einer Kapazitätsverteilung zwischen zwei Komponenten, einem Arbeitsspeicher („operating space“) und einem Aufnahmespeicher („storage space“), zusammensetzt. Case et al. (1982) nahmen an, dass mit zunehmendem Alter und steigender Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit weniger Kapazität vom Arbeitsspeicher in Anspruch genommen wird, weshalb mehr Kapazität für die Speicherung frei bleibt, was wiederum in einer besseren Gedächtnisspanne resultiert.

In diversen Untersuchungen konnte bestätigt werden, dass die Verarbeitungsgeschwindigkeit mit zunehmendem Alter immer schneller wird und die benötigte Itemidentifikationsgeschwindigkeit, z.B. die Benennung von Bildern oder Wörtern, sinkt. Damit einhergehende, altersbedingte Unterschiede in der Gedächtnisspanne konnten in mehreren Untersuchungen nachgewiesen werden. So gelang es

beispielsweise, Unterschiede zwischen Kindergartenkindern und Erwachsenen in der Gedächtnisspanne zu reduzieren, wenn die Darbietungsgeschwindigkeit von Bildern bei erwachsenen Probanden deutlich gesteigert und deren Verarbeitungsgeschwindigkeit dadurch reduziert wurde (Chi, 1977). Case et al. (1982) fanden einen negativ linearen Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Gedächtnisspanne drei- bis sechsjähriger Kinder. Auch scheint die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit für interindividuelle Unterschiede in der Gedächtnisspanne mitverantwortlich zu sein, da beispielsweise bei Ausparialisierung des Alters eine bedeutsam negative Korrelation in der Untersuchung von Case et al. (1982) bestehen blieb.

Derselbe Befund einer sich verbessernden Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit wurde auf theoretischer Basis unterschiedlich interpretiert. Während Case und Mitarbeiter eher einen verbesserten Austausch von Ressourcen innerhalb eines zentralen Arbeitsspeichers postulierten, sehen Vertreter des Arbeitsgedächtnismodells von Baddeley und Hitch eine zunehmende Verarbeitungsgeschwindigkeit im Sinne einer ansteigenden Benennungs- oder Artikulationsgeschwindigkeit als bedeutsam. Dadurch bedingt stellen nach ihren Annahmen Wiederholungsprozesse im Subsystem der phonologischen Schleife einen Einflussfaktor auf die Entwicklung der Gedächtniskapazität dar. In Untersuchungen von Kail und Park (1994) oder Hitch und Towse (1995) konnte beispielsweise bestätigt werden, dass mit zunehmendem Alter die Artikulationsgeschwindigkeit ansteigt, aufgrund derer die zu lernenden Items häufiger wiederholt werden können und eine höhere (Arbeits-) Gedächtnisspanne resultiert.

Auch kann der Wortlängeneffekt in diesem Sinne interpretiert werden. Je länger die Wörter sind, umso kürzer können sie wiederholt werden, weshalb eine schlechtere Wortspanne bei längeren als bei kürzeren Worten beobachtet wird. Andere Variablen, die in einem engen Zusammenhang zur Artikulationsgeschwindigkeit stehen wie beispielsweise Sprechtempo und daraus resultierende Pausen zwischen Worten, erwiesen sich auch als Einflussfaktoren auf die Gedächtnisspanne. Die mit zunehmendem Alter kürzeren Pausen zwischen Wörtern, führten zu einer höheren Gedächtnisspanne. Im Sinne des Arbeitsgedächtnismodells von Baddeley und Hitch wurden die Befunde so interpretiert, dass der phonetische Speicher verbale Information sehr schnell wieder verliert, wenn sie nicht durch subvokale Wiederholungsprozesse präsent gehalten wird.

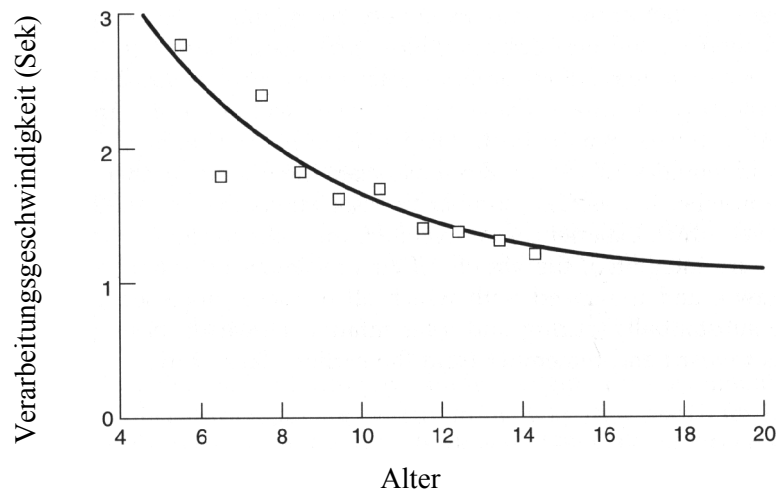


Abbildung 2.2: Geschätzte Veränderung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit als Funktion des Alters (Schätzungen basieren auf Daten aus 72 Experimenten, veröffentlicht von Kail, 1991)

In Abbildung 2.2 ist dargestellt wie sich die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit vom frühen Kindesalter bis in das Erwachsenenalter verbessert. Der größte Anstieg ist in den frühen Kindheitsjahren zu finden, anschließend nimmt die Verarbeitungsgeschwindigkeit nur noch langsam zu. Dennoch ist eine Verbesserung bis in das frühe Erwachsenenalter zu finden (vgl. Kail, 1991).

In den letzten Jahren entstand eine Kontroverse darüber, ob eine schnellere Verarbeitungsgeschwindigkeit aus dem Einsatz effizienterer Strategien resultiere oder ob eine wachsende Vertrautheit gegenüber dem zu verarbeitenden Material dafür verantwortlich sei oder ob sie sich in direkter Weise mit zunehmendem Alter verbessere. Evidenz wurde dafür gefunden, dass die Verarbeitungsgeschwindigkeit selbst aufgrund von Reifungsprozessen zunimmt. So konnte beispielsweise eine mit dem Alter ansteigende Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit sogar in Aufgaben nachgewiesen werden, in denen kaum von zunehmender Vertrautheit mit dem Material oder dem Einsatz von Strategien ausgegangen werden kann wie beispielsweise bei Aufgaben zur mentalen Rotation (vgl. Siegler, 1998). Cowan, Nugent, Elliott, Ponomarev und Saults (1999) untersuchten die Entwicklung der sogenannten „span of apprehension“, d.h. die reine Behaltensspanne, aus der Strategieeinsatz, Vorwissen über das Lernmaterial und Aufmerksamkeitsprozesse eliminiert werden, was bei Aufgaben zur Erfassung der Gedächtnisspanne nicht der Fall ist. Cowan und Kollegen belegten einen signifikanten Zuwachs dieser „span of apprehension“ zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr von 2.41, 3.13 auf 3.56 erinnerten Zahlen. Diese Entwicklung interpretierten die Autoren als die wahre Zunahme der Kapazität des Kurzzeitspeichers (vgl. Schneider, 2000).

2.1.1.3 Zusammenfassung

In den vorangegangenen Abschnitten wurden wichtige Befunde zur Entwicklung der Gedächtniskapazität dargestellt. Unzählige Untersuchungen wurden durchgeführt, die auf unterschiedlichsten Konzepten wie Ressourcen, Kapazität, „M-space“, Kurzzeitgedächtnisspanne, Arbeitsgedächtnisspanne, Verarbeitungsgeschwindigkeit, Artikulationsgeschwindigkeit etc. basierten. Letztendlich scheint aktuell Evidenz für die Bedeutsamkeit dreier Faktoren zu existieren, die einzeln und interagierend interindividuelle und entwicklungsbedingte Unterschiede in der Gedächtniskapazität beeinflussen: Strategieeinsatz, Wissensbasis und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit bzw. Artikulationsgeschwindigkeit. Ob nun die absolute Gedächtniskapazität wächst, konnte nicht belegt werden, dass jedoch aufgrund schnellerer Informationsverarbeitung die funktionale Kapazität zunimmt und in besseren Leistungen resultiert, ist unumstritten. Darüber hinaus konnte ein weiterer Anstieg durch einen reinen Einfluss altersbedingter Zunahme der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit bestätigt werden. Untersuchungen, in denen sämtliche Wissens- und strategische Komponenten eliminiert wurden („span of apprehension“), bestätigten dennoch eine mit dem Alter zunehmende Gedächtniskapazität. Case (1995) nahm hierfür biologische Faktoren wie beispielsweise eine ausgeprägtere Myelinisierung mit zunehmendem Lebensalter an, die eine schnellere Informationsverarbeitung begünstigt.

2.1.2 Die Bedeutsamkeit der Gedächtniskapazität für Gedächtnisleistungen

Nicht zuletzt spielt die mit dem Alter zunehmende, funktionale Kapazität eine große Rolle für die Verbesserung mehrerer Gedächtniskompetenzen. Eine hohe Gedächtniskapazität wurde in erster Linie als Voraussetzung für die Produktion kapazitätsbeanspruchender Strategien gesehen (z.B. Guttentag, 2002). Verschiedene Untersuchungen belegten, dass der Einsatz von Strategien für junge Kinder kapazitätsbeanspruchender ist als für ältere Kinder und eine Reduktion der Beanspruchung zu vergleichbar guten Reproduktionsleistungen führen kann. Die Bedeutung der Gedächtniskapazität für die Strategieproduktion und Strategieeffektivität wird in einem eigenen Kapitel dargestellt.

2.2 Wissensbasis

Die mit dem zunehmenden Alter reichhaltigere Wissensbasis ist maßgeblich an der Verbesserung von Gedächtnisleistungen beteiligt. Obwohl die Wissensbasis eine der wichtigsten Determinanten darstellt, wurde sie erst ab etwa 1970 „entdeckt“ und erforscht. Hierbei wurde vor allem das Experten-Novizen-Paradigma eingesetzt, bei dem deutliche Unterschiede im Vorwissen über verschiedene Bereiche (z.B. Schach, Fußball) gewährleistet werden können.

Gerade die umfassende Forschung zur Entwicklung der Wissensbasis im Zusammenhang mit altersbedingten Verbesserungen in der Gedächtnisleistung verdeutlicht, wie alle Determinanten (Wissensbasis, Strategiegebrauch, Metagedächtnis und Gedächtniskapazität) in vielfältiger Weise interagieren und die Schwierigkeit, die Komponenten in ihrer Wirksamkeit einzeln zu betrachten. Die Bedeutsamkeit dieser Interaktionen wurde in dem Modell des guten Informationsverarbeiters verdeutlicht (Pressley, Borkowski & Schneider, 1989; Schneider & Pressley, 1997).

In den folgenden Abschnitten soll versucht werden, die unterschiedlichen, direkten wie indirekten Wirkweisen der Wissensbasis auf die Gedächtnisleistungen darzustellen. Bjorklund (1987) sowie Bjorklund und Schneider (1996) postulierten im Wesentlichen drei Wirkweisen einer elaborierten Wissensbasis: (1) einen item-spezifischen Effekt, (2) nichtstrategische, automatische Organisation und (3) die Begünstigung von Strategiegebrauch (vgl. Kapitel 3.2).

2.2.1 Item-spezifischer Effekt

Wie bereits unter Kapitel 1.1.1 beschrieben enthält das semantische Netzwerk mit zunehmendem Alter eine größere Anzahl von Knoten, die darüber hinaus durch reichhaltigere und charakteristischere Eigenschaften repräsentiert werden. Gleichzeitig nimmt die Anzahl, Art und Stärke der Verbindungen zwischen Wissensinhalten im Laufe der Entwicklung zu. Diese Veränderungen im semantischen Netzwerk werden auch als elaborierte Wissensbasis bezeichnet. Der item-spezifische Effekt bedeutet, dass ein Item aufgrund einer reichhaltigeren Repräsentation in der Wissensbasis zunehmend leichter und mit einer höheren Wahrscheinlichkeit abgerufen werden kann. Dieser Effekt wurde beispielsweise in Untersuchungen überprüft, in denen unzusammenhängende Begriffe erinnert werden sollten. Effekte des Alters konnten in der Erinnerungsleistung nachgewiesen werden, obwohl keine Unterschiede im Strategiegebrauch vorlagen (z.B. Ornstein, Hale & Morgan, 1977). Alterseffekte

konnten darüber hinaus eliminiert werden, wenn der Einfluss der Wissensbasis ausgeschaltet und die Vertrautheit der Items für verschiedene Altersgruppen angeglichen wurde.

Ein item-spezifischer Effekt konnte auch in Experimenten nachgewiesen werden, in denen Items organisierbar waren. Bjorklund und Bjorklund (1985) forderten in ihrer Untersuchung sieben-, neun- und elfjährige Kinder auf, die Namen ihrer Klassenkameraden entweder in einer beliebigen Reihenfolge oder nach einer bestimmten Ordnung (z.B. nach Sitzordnung oder Geschlecht) zu reproduzieren. Obwohl die Kinder eine perfekte Abruforganisation aufwiesen, waren die Erinnerungsleistungen genauso gut, wenn sie ihre Klassenkameraden in beliebiger Reihenfolge aufzählten (vgl. auch Bjorklund & Zeman, 1982). Es handelte sich bei den Namen der Klassenkameraden um eine derart elaborierte Wissensbasis, dass selbst ohne Gedächtnisstrategien nahezu perfekte Erinnerungsleistungen gezeigt werden können.

Den direkten Effekt der Wissensbasis konnten auch Expertise-Untersuchungen zu unterschiedlichsten Bereichen (Schach, Fußball, Tennis, „Krieg der Sterne“ etc.) untermauern (z.B. Gaultney, Bjorklund & Schneider, 1992; Schneider & Bjorklund, 1992; Schneider, Bjorklund & Maier-Brückner, 1996). In Expertise-Experimenten wurden beispielsweise Sort-Recall-Aufgaben eingesetzt, in denen Gedächtnisleistungen von Experten bei einer Liste bezüglich ihres Expertise-Wissens (z.B. im Wissen über Fußball) mit Leistungen von Novizen und ihren eigenen Leistungen bei einer anderen kategorisierbaren Liste (z.B. Tiere, Möbel etc.) verglichen wurden. Experten erinnerten mehr Bilder der Liste, die sich auf ihr Spezialwissen bezog als Items der anderen Liste und als Novizen auf diesem Gebiet, sortierten die Liste jedoch nicht ausgeprägter als Novizen. Der Vorteil von Expertise-Novizen-Paradigmen ist die Tatsache, dass Wissen und Alter nicht konfundiert sind. Oft wurde sogar ein umgekehrtes Wissensverhältnis untersucht, d.h. dass Kinder ein höheres Wissen in bestimmten Bereichen als Erwachsene aufwiesen. Dies demonstrierte beispielsweise eine Untersuchung von Lindberg (1980). Hier übertrafen Kinder erwachsene Probanden in ihrer Gedächtnisleistung, wenn sie Inhalte erinnern sollten, über die sie eine ausgeprägtere Wissensbasis verfügten wie z.B. Kinderfilme und Kinderbücher.

Die dargestellten Befunde zum item-spezifischen Effekt verdeutlichen den direkten Einfluss der Wissensbasis auf die Erinnerungsleistung und veranschaulichen, dass bei einem Expertisewissen sogar der Einsatz von Strategien überflüssig werden kann.

2.2.2 Nichtstrategische Organisation

Ein weiterer Effekt der Wissensbasis ist die automatische Organisation, das heißt, dass Verbindungen zwischen Wissensinhalten mehr und stärker werden und somit assoziative Begriffe unbewusst organisiert und somit leichter erinnert werden. In Arbeiten von Bjorklund und Zeman (1982, 1983) wurden sieben-, neun- und elfjährige Kinder aufgefordert, die Namen ihrer Klassenkameraden zu nennen. Neben einer sehr hohen Reproduktionsleistung konnte auch ein hohes Ausmaß an Abruforganisation beobachtet werden. Die Kinder riefen die Namen ihrer Altersgenossen zum Teil nach Sitzgruppen, sozialer Gruppenzugehörigkeit, Arbeitsgruppen etc. geordnet ab, ohne dass sich die jüngeren Kinder dieser Strategie bewusst waren. Die Autoren interpretierten die Befunde insofern, als sich hier die automatische Aktivierung semantischer Beziehungen einer elaborierten Wissensbasis widerspiegelt. In vielen weiteren Arbeiten konnten altersbedingte Unterschiede in der Stärke assoziativer Verbindungen zwischen Wörtern oder von Wörtern und Kategorien bestätigt werden, die sich in der Abruforganisation niederschlugen (z.B. Bjorklund & Jacobs, 1985; Frankel & Rollins, 1985; Hasselhorn, 1990b; Lange, 1973; Schneider, 1986). In einer Studie von Schneider (1986) wurden Zweit- und Viertklässler (zwischen 8 und 10 Jahren) mit verschiedenen Listen einer Sort-Recall-Aufgabe konfrontiert, die sich in ihrer Interitem-Assoziativität und Kategorietytizität (vgl. Kapitel 4.1) unterschieden. Interessant sind hier die Ergebnisse hinsichtlich der Abruforganisation. Eine deutliche Überlegenheit der Viertklässler konnte in der Clusterleistung des niedrig-assoziativen Materials verglichen mit den Zweitklässlern bestätigt werden, was auf eine elaboriertere Wissensbasis der älteren Kinder hindeutet. Zweitklässler clusterten lediglich das hoch-assoziative Material, was impliziert, dass hier kein bewusster Strategieinsatz, sondern eine automatische Aktivierung semantischer Verbindungen in der Wissensbasis stattfand.

2.2.3 Einfluss auf die Anwendung und Effektivität von Strategien

Die oben dargestellten Befunde von Bjorklund und Zeman (1982) sowie Schneider (1986) können insofern auch alternativ interpretiert werden, als eine elaborierte Wissensbasis den Einsatz von Strategien erleichtert.

Bjorklund nahm an, dass die relativ automatische Aktivierung semantischer Relationen dazu führt, dass die Kinder diese Strategie entdecken und schließlich bewusst einsetzen (vgl. Kapitel 4.4.1).

So können junge Kinder nur dann Strategien anwenden, wenn sie mit vertrautem und assoziativem Material konfrontiert werden, für das bereits eine ausgeprägte Wissensbasis existiert. Weitere Untersuchungen konnten zeigen, dass Kinder mehr von Strategieinstruktionen profitierten und eine trainierte Strategie eher auf neue Aufgaben generalisierten, wenn sie mit vertrautem und kategoriertypischem Material konfrontiert worden waren (z.B. Best, 1993; Bjorklund & Buchanan, 1989; Gaultney, 1995; Hasselhorn, 1992a). Metakognitives Wissen erwies sich darüber hinaus nur dann als prädiktiv für die Leistung junger Kinder, wenn es sich um vertrautes Material handelte, das auf einer ausgeprägten Wissensbasis basierte (z.B. Schneider, 1986; Schneider & Sodian, 1988).

Obwohl die Wissensbasis nicht den einzigen Einflussfaktor auf altersbedingte Unterschiede in strategischer und nichtstrategischer Gedächtnisleistung darstellt, konnte sie oftmals als wichtigster Faktor nachgewiesen werden, der mehr Varianz in der Erinnerungsleistung aufklären kann als jede andere Determinante (z.B. Alexander & Schwanenflugel, 1994). Als weiterer Einfluss der Wissensbasis auf die Strategieanwendung führten Bjorklund, Muir-Broadbent und Schneider (1990) an, dass eine elaborierte Wissensbasis die Geschwindigkeit der Strategieanwendung erhöht und dadurch ihre Effektivität steigert.

2.2.4 Vorwissen und mentale Beanspruchung

Ein weiterer Einfluss der Wissensbasis auf strategische Gedächtnisleistungen wird darin gesehen, dass sie die Geschwindigkeit und Effektivität von Informationsverarbeitungsprozessen erhöht, was bereits anhand zweier Studien von Chi (1978) und Schneider et al. (1993) unter 2.1.1.1 dargestellt wurde. In Dual-Task-Aufgaben (vgl. Kapitel 3.1.1) konnte gezeigt werden, dass jüngere Kinder mehr mentale Beanspruchung beim Ausführen einer Strategie benötigen als ältere Kinder und nicht gleichermaßen von ihrem Strategieeinsatz profitieren. Auch hier konnte nachgewiesen werden, dass der Einsatz vertrauteren Materials die mentale Beanspruchung reduziert und mehr Kapazität für den Einsatz von Strategien zur Verfügung steht.

Bjorklund et al. (1990) stellten ein Modell vor, das auf sehr anschauliche Weise die Interaktion der Wissensbasis mit anderen Determinanten auf die Gedächtnisleistung darstellt und in Abbildung 2.3 dargestellt ist.

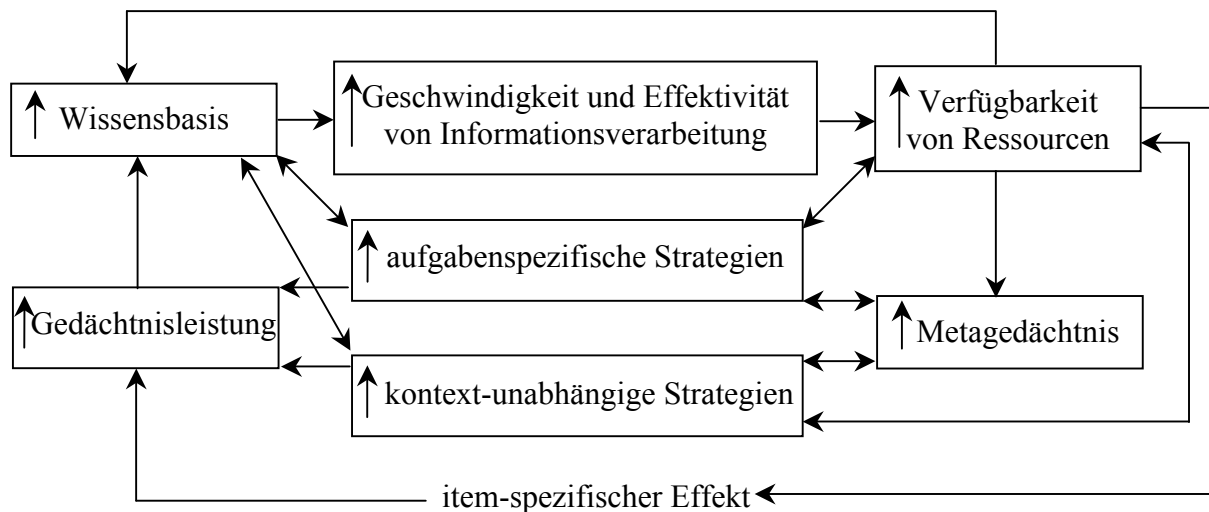


Abbildung 2.3: Modell zum Einfluss der Wissensbasis auf die Gedächtnisleistung (in Anlehnung an Bjorklund et al., 1990)

Das Modell verdeutlicht den Einfluss einer elaborierten Wissensbasis auf die Geschwindigkeit von Informationsverarbeitungsprozessen, die wiederum den Abruf von Items erleichtern (item-spezifischer Effekt). Darüber hinaus wird durch eine schnellere Informationsverarbeitung mehr Kapazität frei, die auf metakognitive Prozesse und die Ausübung von Strategien verwendet werden kann. Dieser Prozess verbessert die Erinnerungsleistung. Der Strategiegebrauch an sich wirkt sich wiederum positiv auf die Wissensbasis aus, die den eben beschriebenen Prozess verstärkt und somit die Gedächtnisleistung weiterhin verbessert.

Mithilfe dieses Modells können nicht nur altersbedingte sondern auch interindividuelle Unterschiede in Gedächtnisleistungen erklärt werden.

2.2.5 Quantitative versus qualitative Effekte der Wissensbasis

Das Lernen von Fakten alleine hat nicht unbedingt den gleichen Effekt wie die Verknüpfung von Fakten untereinander oder mit bestehenden Konzepten. Eine Untersuchung von DeMarie-Dreblow (1991) verdeutlichte, dass der quantitative Effekt weniger bedeutsam ist als der qualitative Effekt von Wissen. In ihrer Studie wurden Kinder zwischen der zweiten und fünften Klasse hinsichtlich ihres Wissens über Vögel geprüft und ihnen daraufhin reichhaltiges Wissen über Vögel und Vogelarten mithilfe von Filmen vermittelt. Zwar konnte ein Effekt der Informationsvermittlung gezeigt werden, weil die Kinder ein größeres Wissen über Vögel aufwiesen. Ihre Gedächtnisleistung im Erinnern einer Liste mit Vogelnamen hatte sich jedoch im Vergleich zum Vortest nicht verbessert. Die Annahme, dass die Wissensvermittlung

für Kinder zu schwer gewesen sei, konnte nicht bestätigt werden, da der gleiche Effekt bei Erwachsenen bestätigt worden war. Zum Einen wurde argumentiert, dass eine intensivere Wissensvermittlung nötig ist, bevor dieses Wissen beispielsweise durch eine schnellere Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit auf die Erinnerungsleistung wirken kann. Zum Anderen wurden die qualitativen Aspekte von Wissen insofern betont, als insbesondere eine strukturiertere Verknüpfung von Wissensinhalten den entscheidenden Einfluss habe.

2.3 Metagedächtnis

Die Einführung des Begriffes „Metagedächtnis“ geht auf Flavell (1971) zurück und beinhaltet Wissen über Inhalte und Prozesse des Gedächtnisses. Eine Vielzahl sich überlappender Konzeptionen wurde von führenden kognitiven Wissenschaftlern aufgestellt. Eine vorherrschende Auffassung unterscheidet zwei Kategorien: deklaratives und prozedurales Metagedächtnis (Brown, Bransford, Ferrara & Campione, 1983; Flavell & Wellman, 1977). Das deklarative Metagedächtnis umfasst explizites, verbalisierbares Wissen über Gedächtniseigenschaften, d.h. über dessen Funktion, Einschränkungen und Strategiewissen. Unterschieden wird hierbei das Verständnis über die Bedeutsamkeit von Personenmerkmalen (z.B. Alter, Intelligenz), Aufgabenmerkmalen (z.B. Aufgabenschwierigkeit) und Strategiewissen. Das prozedurale Metagedächtnis hingegen stellt ein implizites Wissen dar und bezieht sich auf Selbstüberwachungsprozesse (monitoring) und Selbstregulationsvorgänge während der Bearbeitung von Gedächtnisaufgaben.

2.3.1 Deklaratives Metagedächtnis

2.3.1.1 Erfassung des deklarativen Metagedächtnisses

Zur Erfassung des deklarativen Metagedächtnisses wurden häufig Fragebogen- und Interviewverfahren eingesetzt. In der wohl bekanntesten Interviewstudie von Kreutzer, Leonard und Flavell (1975) wurden Kinder unterschiedlichen Alters mithilfe von 14 Fragebogenitems zum Wissen über Personen- und Aufgabenmerkmale sowie Strategiewissen untersucht. Auch Belmont und Borkowski (1988) entwickelten eine Metagedächtnisbatterie für sechs- bis zwölfjährige Kinder. Das Problem von Interviewverfahren liegt darin, dass sie stark von den verbalen Fähigkeiten der Kinder abhängen. Vor allem Vorschulkinder haben Schwierigkeiten, kompliziertere Sachverhalte auszudrücken, sodass fraglich ist, ob altersabhängige Leistungsunterschiede in

Metagedächtnisinterviews tatsächlich auf Wissensunterschiede oder eher auf sprachliche Unterschiede zurückzuführen sind.

Daher wurden nonverbale Verfahren entwickelt, welche die sprachlichen Unterschiede eliminieren sollten. Wellman (1977) entwarf beispielsweise ein Verfahren, bei dem Kinder verschiedene Szenarien bildlich vorgelegt bekamen. Auf einer Abbildung war z.B. ein Mädchen dargestellt, das fünf Bilder lernte und ein anderes, das 15 Items erinnern sollte. Auf unterschiedliche Gedächtnisfragen sollten die Kinder durch Deuten auf das entsprechende Bild antworten. Wellman (1978) entwickelte auch Bilderreihen, in denen die Interaktion zwischen der Anzahl zu lernender Items und die Lernzeit dargestellt war und ein Mehrfachvergleich erfordert wurde. Ein weiteres nonverbales Verfahren wurde von Justice (1985, 1986) entwickelt, bei dem den Probanden unterschiedliche Videosequenzen gezeigt wurden, in denen verschiedene Strategien beim Lernen von Material vorgeführt wurden (Anschauen des Materials, Benennung, Wiederholung und kategoriales Organisieren). Anschließend sollten die Kinder alle Strategien paarweise vergleichen und angeben, inwieweit sie für verschiedene Aufgaben hilfreich seien (z.B. für freie Reproduktion oder das Lernen von Bildkarten). Während Kindergarten- und junge Schulkinder sich nur dann für die effektivere Strategie entschieden, wenn die Strategiearten sehr starke Leistungsunterschiede produzieren, waren ältere Kinder in der Lage, differenziertere Urteile zu treffen.

Best und Ornstein (1986) entwickelten eine Methode, bei der die Probanden jüngere Kinder instruieren sollten, wie sie bei der Bearbeitung einer Aufgabe (z.B. Sort-Recall-Aufgabe) vorgehen würden. Die Güte der Instruktion sollte hierbei einen Hinweis auf den Entwicklungsstand des Metagedächtnisses anzeigen.

Wie schon angedeutet wurde, ist die Erfassung des Metagedächtnisses problematisch. Interviewverfahren sind zur Erfassung des Metagedächtnisses junger Kinder, insbesondere Vorschulkinder, schwierig. Jene Kinder verfügen oft noch nicht über die entsprechenden verbalen Fähigkeiten, ihr Wissen zu formulieren. Zudem können sie sich noch nicht in hypothetische Situationen hineinversetzen (vgl. Schneider & Pressley, 1997). Die verschiedenen Verfahren warfen unterschiedliche Probleme auf, die hier jedoch nicht näher erläutert werden sollen.

Es wurden und werden weiterhin Bestrebungen unternommen, methodische Probleme zu beseitigen. Ein neueres Interviewverfahren wurde von Schlagmüller, Visé und Schneider (2001) entwickelt, in dem hohe Gütekriterien für das spätere Grundschul-

alter erreicht wurden. Da es in der eigenen Studie Anwendung findet, wird es in Kapitel 5.3.3.3 genauer erläutert werden.

2.3.1.2 Entwicklungsveränderungen im deklarativen Metagedächtnis

In der bereits erwähnten Interviewstudie zur Entwicklung des deklarativen Metagedächtnisses von Kreutzer et al. (1975) wurden Kindergartenkinder, Erst-, Dritt- und Fünftklässler (6, 7, 9 und 11 Jahre alt) über Gedächtnisaspekte und -vorgänge befragt. Weniger als 50% der Kindergartenkinder gaben an, dass eine Telefonnummer leichter unmittelbar als später zu reproduzieren sei. Ebenso gaben etwa 70% der Kindergartenkinder und Erstklässler an, dass unzusammenhängende Wortpaare (z.B. Kuh, Auto) leichter zu lernen seien als gegensätzliche (Junge, Mädchen), während alle Fünftklässler wussten, dass gegensätzliche Wortpaare leichter zu erinnern sind. In dieser Studie konnte jedoch auch belegt werden, dass sehr junge Kinder bereits rudimentäres Wissen über Gedächtnisvorgänge aufweisen. Der Großteil der Kindergartenkinder wusste, dass das Aufschreiben einer Telefonnummer hilft, sich die Information zu behalten.

Wissen über Personenmerkmale

In der eben beschriebenen Untersuchung von Kreutzer et al. (1975) konnte beispielsweise gezeigt werden, dass neun- und elfjährige Kinder bereits verstehen, wie Gedächtnisfähigkeiten zwischen Personen und in unterschiedlichen Situationen variieren können. Demgegenüber behaupteten 30% der Kindergartenkinder und Erstklässler, dass sie nie etwas vergessen würden. Auch konnte in Studien zum Selbstkonzept verdeutlicht werden, dass jüngere Kinder ihre Leistungen überschätzen und sich stets besser als ihre Altersgenossen bewerten (z.B. Schneider, Borkowski, Kurtz & Kerwin, 1986).

Auch Wellman (1977) untersuchte das Wissen von Vorschülern über entscheidende Personenmerkmale im Bezug auf Gedächtnisleistungen. Bei der Vorgabe von vier Antwortalternativen, Haarfarbe, Kleidung, Gewicht und Alter, bewertete bereits der Großteil der Drei- bis Fünfjährigen zwei der drei irrelevanten Merkmale auch als unbedeutsam und begründeten dies entsprechend. Dennoch wussten lediglich etwa 50% der Kinder, dass das Alter einer Person eine bedeutsame Einflussvariable auf Gedächtnisleistungen darstellt. Ähnliches konnte auch in der LOGIK-Studie bestätigt werden. Hier verstanden sogar nur 33% der vierjährigen Kinder den Zusammenhang

zwischen Lebensalter und Gedächtnisleistung. 49% beurteilten die Haarfarbe als bedeutsam für die Gedächtnisleistung (Weinert & Schneider, 1992).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Vorschulkinder noch keine verlässlichen Aussagen über Personenmerkmale als Einflussfaktoren auf Gedächtnisleistungen geben können.

Wissen über Aufgabenmerkmale

Das Wissen über Personenmerkmale wurde nur sehr wenig untersucht, über die Entwicklung des Wissens von Aufgabenmerkmalen hingegen existieren zahlreiche Studien. Wellman (1977) lieferte Ergebnisse zum Verständnis von Kindergartenkindern über den Einfluss der Menge des zu lernenden Materials, Lernbedingungen (z.B. Lärm, Lernzeit) und externe Hilfen (z.B. Erinnerungshilfen). Es ergaben sich klare Befunde, dass Kindergartenkinder bereits bestimmte Aufgabenmerkmale als wichtig für die Lernleistung beurteilen können. So wussten bereits 82% der Kinder, dass die Menge des zu lernenden Materials relevant ist und beispielsweise 18 Items schwieriger zu behalten sind als drei Items. Auch gaben 66% an, dass Lärm sich negativ auf Gedächtnisleistungen auswirkt. Demgegenüber konnten nur 37% eine externe Hilfe als nützlich erachten und lediglich 26% bewertete die Lernzeit als bedeutsam für die Erinnerungsleistung. In der LOGIK-Studie (Weinert, Knopf, Körkel, Schneider, Vogel & Wetzel, 1984) sowie einer Untersuchung von Yussen und Bird (1979) wurden schlechtere Leistungen bei Vierjährigen gefunden als dies von Wellman (1977) dokumentiert wurde. In beiden Studien bewerteten lediglich 40% der Vierjährigen den Einfluss der Anzahl zu lernender Items korrekt. Bei Yussen und Bird (1979) erkannten lediglich 11% der Vierjährigen den negativen Einfluss von Lärm auf die Lernleistung. Die Autoren berichteten jedoch deutlich bessere Leistungen zum Schulbeginn. Bereits 78% der Erstklässler (Sechsjährige) wussten bereits, dass die Anzahl zu lernender Items einen Effekt auf die Gedächtnisleistung ausübt und 89% bewerteten laute Geräusche als negativ für die Performanz.

Obwohl diese Befunde darauf hindeuten, dass Erstklässler bereits einige entscheidende Aufgabenmerkmale kennen, konnten in anderen Studien noch einige Defizite im Wissen von Erstklässlern nachgewiesen werden. Jene Kinder erkannten beispielsweise noch nicht die Nützlichkeit von Erinnerungshilfen. Zudem wurde in einer Studie von Speer und Flavell (1979) nachgewiesen, dass junge Grundschul Kinder noch nicht verstanden, dass Wiedererkennungsaufgaben leichter sind als freies Reproduzieren. Auch in der Studie von Kreutzer et al. (1975) wurde bestätigt, dass nur etwa 65% der

Kindergartenkinder und Erstklässler das Erinnern des wesentlichen Kerns als einfacher bewerteten als das Erinnern wörtlicher Informationen, während 100% der Fünftklässler über ein korrektes Wissen diesbezüglich verfügten.

Strategiewissen

Alltagsnahe Strategien

Kreutzer et al. (1975) erfassten auch Strategiewissen in ihrer Untersuchung. Sie fragten die Kinder, wie sie daran denken könnten, ihre Schlittschuhe am nächsten Tag mit in die Schule zu nehmen. Mit zunehmendem Alter der Versuchspersonen konnte ein signifikanter Anstieg in der Anzahl angegebener Strategien beobachtet werden. Zudem wurden wesentlich effektivere Strategien von Dritt- und Fünftklässlern genannt, während Kindergartenkinder und Erstklässler noch relativ ineffektive Strategien aufzählten. Im Metagedächtnisinterview der LOGIK-Studie (vgl. Weinert & Schneider, 1987) wurden die vierjährigen Kinder gefragt, was sie tun könnten, um ihr Essen für den Kindergarten nicht zu vergessen. Nur 14% gaben eine Tätigkeit mit dem Essen an (es beispielsweise an die Türe zu hängen), drei Prozent kamen auf die Idee, sich eine Notiz zu erstellen und weitere drei Prozent gaben an, sich von jemand anderen erinnern zu lassen. Im Interview von Kreutzer et al. (1975) sowie der LOGIK-Studie (vgl. Weinert & Schneider, 1987) wurden die Kinder auch gefragt, was sie tun würden, wenn sie ihre Jacke im Kindergarten oder der Schule vergessen hätten. Die Probanden aller Altersstufen gaben an, dass sie an Orten suchen würden, an denen sich die Jacke sehr wahrscheinlich befinden könnte (z.B. Garderobe) oder jemanden fragen würden (z.B. den Lehrer). Während Kindergartenkinder meist lediglich eine Strategie nannten, zählten Erstklässler bereits zwei Alternativen auf. Elaborierte, systematische Suchstrategien konnten zunehmend mit höherem Alter beobachtet werden. In der LOGIK-Studie produzierten nur 25% der Vierjährigen Strategievorschläge, ein verlorenes Objekt wiederzufinden.

Die hier dargestellten Befunde verdeutlichen, dass das Wissen über einfache Erinnerungshilfen und Suchstrategien ab dem Alter von vier Jahren über die Grundschulzeit und darüber hinaus zunimmt.

Aufgabenspezifische Lernstrategien bei der Bearbeitung von Gedächtnisaufgaben

Das Wissen über aufgabenspezifische Gedächtnisstrategien wurde vor allem über den Verlauf der Grundschulzeit untersucht. Entwicklungsveränderungen im aufgabenspezifischen Metagedächtnis sollen im Folgenden kurz dargestellt werden, da auch in

der vorliegenden Arbeit das Wissen über die Nützlichkeit der kategorialen Organisation erfasst wurde.

In einer Studie von Sodian, Schneider und Perlmutter (1986) wurden vier- und sechsjährigen Kindern Bildlisten gezeigt, die nach semantischen Kategorien sortierbar waren. In paarweisen Vergleichen sollten die Kinder die Nützlichkeit folgender Vorgehensweisen bewerten: Sortieren nach Kategorien, Ordnen nach Farben, zufällige Anordnung oder Betrachten des Materials. Die Bewertungen differierten nur geringfügig zwischen den beiden Altersgruppen. Zwar beurteilten die Sechsjährigen das kategoriale Organisieren häufiger als eine bessere Strategie als die Vierjährigen, dennoch bewerteten die Sechsjährigen das Kategorisieren nicht wesentlich effektiver als das Ordnen nach farblichen Aspekten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Kindergartenkinder meist Strategien wie z.B. Ansehen des Lernmaterials, Ordnen nach Farben, semantisches Kategorisieren und Wiederholung als gleich wirksam beurteilen. Zweit- und Viertklässler bevorzugen bereits Kategorisierung und Wiederholung, differenzieren jedoch nicht systematisch zwischen diesen beiden Strategien. Erst bei Sechstklässlern konnte ein differenziertes Strategiewissen bestätigt werden.

Interaktion von Personen-, Aufgaben- und Strategiewissen

Die Interaktion von Personen-, Aufgaben- und Strategiewissen ist ein komplexer Prozess, der Gedächtnisleistungen beeinflusst. Ein Verstehen dieser Interaktionsvorgänge deutet ein gutes deklaratives Metagedächtnis an. Wellman (1978) untersuchte das Wissen über Interaktionen zwischen diesen Merkmalen bei fünf- und zehnjährigen Kindern. Ein Interaktionsproblem wurde beispielsweise mithilfe dreier Bildkarten verdeutlicht. Auf einer Karte war ein Junge abgebildet, der 18 Bilder lernte, indem er sie betrachtete. Auf der zweiten Karte musste ein Kind drei Bilder lernen, die es ebenfalls nur ansah. Auf der dritten Karte lernte ein Junge drei Items, indem er sie abschrieb. Eine korrekte Rangfolge für die Güte der späteren Erinnerungsleistung wäre folgende: Der erste Junge würde die größten Probleme im Erinnern der Bilder haben, dann der zweite Junge und am leichtesten würde sich der letzt genannte Junge tun, die Bilder zu erinnern. Während nur 32% der Fünfjährigen diese komplexe Frage korrekt beantworten konnten, erreichten dies alle Zehnjährigen. In einer späteren Studie von Wellman, Collins und Gliberman (1981) wurde die Interaktion von Aufgaben- mit Personenmerkmalen an Kindern im Alter von 5, 8, 10 und 19 Jahren untersucht. Alle Kombinationen von je drei Merkmalen sollten hinsichtlich ihrer Effektivität für die

Gedächtnisleistung vorhergesagt werden. Alle Altersgruppen waren sich des kombinierten Einflusses von Anzahl und Anstrengung auf die Leistung bewusst, lediglich die Gewichtung variierte mit dem Alter. Jüngere Kinder vernachlässigten im Gegensatz zu den älteren die Menge und betonten die Anstrengung als wichtigere Einflussgröße. Obwohl ältere Kinder die Menge mit berücksichtigten, sagten lediglich Neunzehnjährige Gedächtnisleistung insofern vorher, als sich eine ausgewogene Begutachtung beider Faktoren widerspiegelte.

Die Befunde zur Entwicklung deklarativen Metagedächtnisses lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Während im Kindergartenalter bereits rudimentäres Gedächtniswissen besteht, nimmt dieses besonders über die Grundschulzeit stark zu und ist zwischen dem 11. und 12. Lebensjahr gut ausgeprägt. Dennoch endet die Entwicklung nicht mit der Kindheit. Vor allem das Verstehen von Interaktionen zwischen Aufgaben-, Personen- und Strategiemerkmale für Gedächtnisleistungen entwickelt sich bis in das Erwachsenenalter. Auch das Wissen über die Effektivität von Strategien nimmt im Laufe der Schulzeit zu. Obwohl bereits am Ende der Grundschulzeit ein gutes Verständnis über einige Gedächtnisstrategien vorherrscht, werden immer noch metakognitive Lücken über komplexere Strategien bis ins Erwachsenenalter beobachtet.

2.3.2 Prozedurales Metagedächtnis

2.3.2.1 Das Modell von Nelson und Narens (1990, 1994)

Neben dem deklarativen Metagedächtnis wurde auch prozedurales Metagedächtnis intensiv erforscht. In diesem Abschnitt wird kurz auf ein neueres Modell des prozeduralen Metagedächtnisses von Nelson und Narens (1990, 1994) eingegangen, das beschreibt, welche Überwachungs- und Kontrollprozesse während der Bearbeitung von Gedächtnisaufgaben auftreten. Da das prozedurale Metagedächtnis in der vorliegenden Arbeit nicht erhoben wird, sei für eine ausführliche Darstellung auf Schneider (1998a) verwiesen. Dennoch soll es in diesem Abschnitt kurz dargestellt werden, um Defizite junger Kinder in Überwachungs- und Kontrollprozessen während der Bearbeitung von Gedächtnisaufgaben zu verdeutlichen.

Die Konzeption des prozeduralen Metagedächtnisses von Nelson und Narens (1990, 1994) enthält im Wesentlichen drei Prinzipien: Erstens laufen kognitive Prozesse auf zwei miteinander interagierenden Ebenen ab, der „Objekt“- sowie der „Meta“-Ebene. Zweitens besitzt die „Meta“-Ebene ein dynamisches Situationsmodell

der „Objekt“-Ebene. Drittens findet ein Informationsfluss in Form von Überwachungs- („monitoring“) und Regulations- bzw. Kontrollprozessen zwischen diesen Ebenen statt. Die „Meta“-Ebene versucht, bestimmte Ziele zu erreichen, weshalb sie in einem ständigen Austausch mit der „Objekt“-Ebene steht.

Nelson und Narens (1990, 1994) ordneten den verschiedenen Phasen einer Gedächtnisanforderung (dem Informationserwerb, dem Behalten und dem Abruf von Informationen) unterschiedliche Überwachungs- und Kontrollprozesse zu, die Abbildung 2.4 zu entnehmen sind.

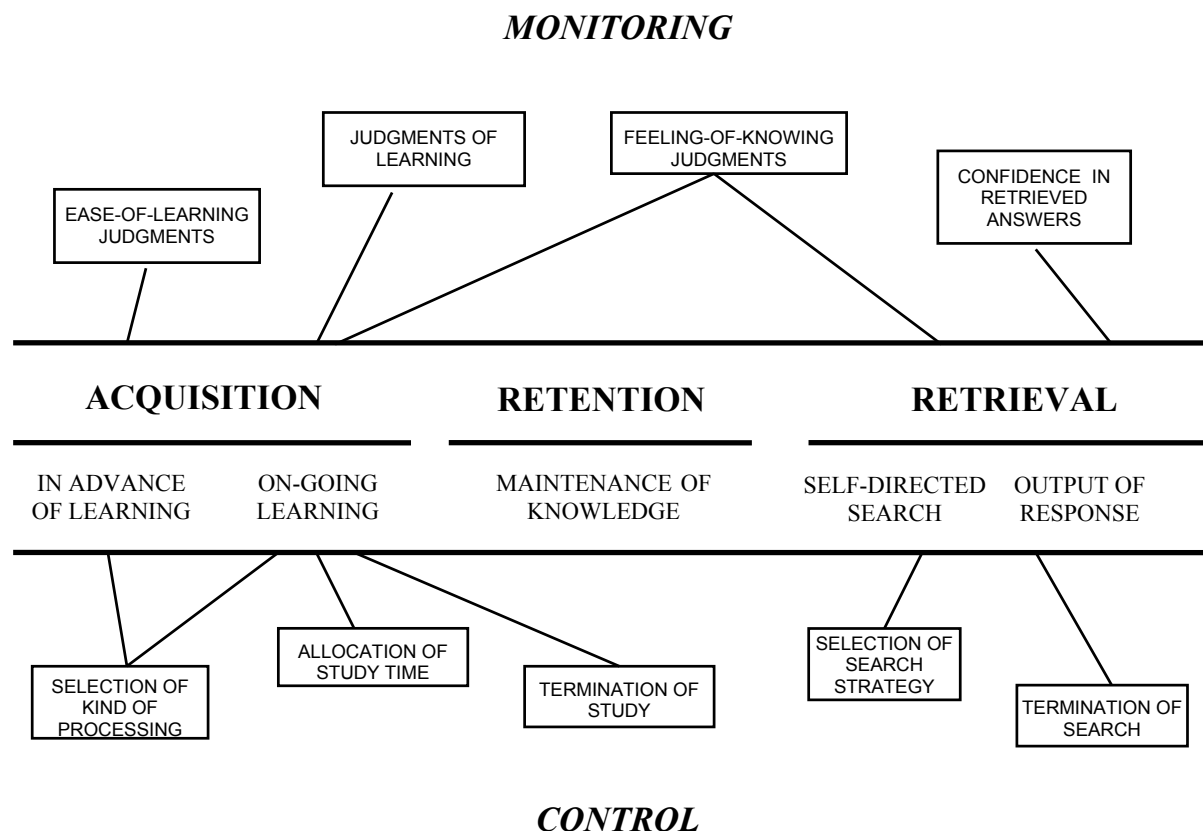


Abbildung 2.4: Modell des prozeduralen Metagedächtnisses (modifiziert nach Nelson & Narens, 1990, 1994)

Die Selbstüberwachungsprozesse (monitoring) beinhalten nach diesem Modell mehrere Komponenten. „Ease-of-learning judgments“ (EOL-Urteile) wurden am häufigsten durch Leistungsprognosen zu erfassen versucht. Kinder sollen hierbei z.B. ihre Gedächtnisspanne vorhersagen, die anschließend erhoben wurde. Als Indikator für das Metagedächtnis wird hierbei die Prognosegenauigkeit gemessen, d.h. inwiefern die vorhergesagte mit der tatsächlichen Leistung übereinstimmt. „Judgment-of-learning“ (JOL-Urteile) werden während oder nach einer Gedächtnisaufgabe erhoben. Hier soll eingeschätzt werden, ob ein Item auch später noch

reproduziert werden kann. „Feeling-of-knowing“- (FOK-)Einschätzungen werden vor oder nach einer Lernphase erfragt und erfordern ein Urteil, inwieweit ein nicht erinnertes Item bei einem späteren Wiedererkennungstest identifiziert werden kann. Zur Erfassung dieser Komponente werden Kindern beispielsweise Bilder vorgelegt, die sie benennen sollen. Wenn sie eines der Bilder nicht erkennen, wird eine Einschätzung erfragt, ob sie das Item später bei einer größeren Auswahl wiedererkennen würden. Die Vorhersage des Probanden wird mit seiner späteren Leistung im Rekognitionstest in Beziehung gesetzt. Während sich die drei dargestellten Urteile auf zukünftige Einschätzungen beziehen, stellen „judgments of confidence in retrieved answers“ retrospektive Aussagen dar und geben an, wie sicher eine Antwort ist.

Ebenso lassen sich auf der Kontrollebene verschiedene Prozesse unterscheiden. Vor dem Lernen wird zunächst die Vorgehensweise ausgewählt („selection of kind of processing“), anschließend die Lernzeit zugewiesen („allocation of study time“) und weiterhin überprüft, ob der Lernstoff beherrscht und die Lernphase beendet werden kann („termination of study“). In der Abrufphase wird dann die geeignete Strategie ausgewählt („selection of search strategy“) und schließlich die Suche nach Informationen im Gedächtnis beendet („termination of search“).

2.3.2.2 Entwicklungsveränderungen im prozeduralen Metagedächtnis

Entwicklung von Selbstüberwachungs-Kompetenzen (monitoring)

Entwicklungspsychologische Studien zur Leistungsvorhersage (EOL-Urteile) wurden zuerst von Flavell, Friedrichs und Hoyt (1970) durchgeführt und befassten sich mit der Vorhersage der eigenen Gedächtnisspanne. Diese Studien fanden gerade bei Kindergartenkindern und Schulanfängern eine deutliche Überschätzungen der eigenen Leistung. Für ältere Grundschul Kinder konnten meist realistische Einschätzungen bestätigt werden (Schneider et al., 1986; Yussen & Levy, 1975). Obwohl das Überschätzungsphänomen oft beobachtet wurde, konnten auch genauere Leistungsprognosen bei vertrautem Kontext bestätigt werden (Schneider, 1998b; Wippich, 1980) oder in solchen Fällen, in denen die Kinder die Leistungen anderer Altersgenossen vorhersagen sollten (Schneider, 1998b).

Neuere Untersuchungen (z.B. Visé & Schneider, 2000) deuteten darauf hin, dass es sich bei den optimistischen Prognosen jüngerer Kinder weniger um ein metakognitives Defizit zu handeln scheint. Die jungen Kinder waren sich über ihre Leistungen im Klaren, nutzten ihr Wissen jedoch nicht für zukünftige Einschätzungen. Vier- und

Sechsjährige unterschieden nicht zwischen ihren Wünschen und ihren Erwartungen. Die neueren Untersuchungen legen also nahe, dass junge Kinder denken, ihre Anstrengung alleine würde die Leistung entscheidend mitbestimmen. Bei älteren Grundschulern sind derartige Attributionen seltener zu finden, weshalb sie realistischere Leistungsprognosen abgeben.

In einer Untersuchung von Pressley, Levin, Ghatala & Ahmad (1987) zur Erfassung von JOL-Urteilen wurden die nachträglichen Einschätzungen sieben- und zehnjähriger Kinder im Erinnern von Wortlisten und einzelnen Items erfragt. Zum Einen wurde gezeigt, dass ein klarer Alterstrend in der Güte der Einschätzung vorlag, obwohl auch schon jüngere Kinder genaue Urteile abgaben. Zum Anderen stellten sich die Kinder, die in der Beurteilung einzelner Items gut waren, nicht als ähnlich gut in der Einschätzung der Gesamtliste heraus (und umgekehrt). In einer neueren Untersuchung von Schneider, Visé, Lockl und Nelson (2000) wurde eine Paarassoziationsaufgabe eingesetzt, um die Entwicklung von JOL-Urteilen bei Sechs-, Acht- und Zehnjährigen zu untersuchen. Vor allem die verzögerten Urteile waren von Interesse, da sich bei Erwachsenen eine höhere Genauigkeit der Prognosen bei einer Verzögerung der Urteile gezeigt hatte. Dieser Effekt ließ sich auch bei allen Kindern unabhängig vom Alter nachweisen. Darüber hinaus fielen Überschätzungen für einzelne Itempaare höher aus als für Gesamtlisten. Die Ergebnisse legen nahe, dass auch die Fähigkeit, nach einer Lernerfahrung Gedächtnisleistungen korrekt vorherzusagen, im Verlauf der Grundschulzeit deutlich zunimmt, wobei selbst junge Kinder gute Vorhersagen treffen, wenn sie diese nach einem kurzen Zeitintervall verzögert vornehmen sollen (Schneider, 1998a).

Weiterhin wurden FOK-Urteile in ihrer Entwicklung untersucht. Hier konnten die stärksten Verbesserungen von der mittleren Grundschulzeit bis ins Jugendalter identifiziert werden (vgl. Wellman, 1977). In einer neueren Studie von Lockl und Schneider (2002a) wurde eine Replikation einer älteren Studie von Butterfield, Nelson und Peck (1988) vorgenommen. Sie fanden bei sieben- bis zehnjährigen Kindern keinen Alterstrend in den FOK-Urteilen, es zeigte sich sogar in allen Altersgruppen eine geringe Genauigkeit der Urteile.

Zusammenfassung

Hinsichtlich der Entwicklung von Selbstüberwachungsprozessen lassen sich die Befunde so zusammenfassen, dass sich junge Kinder meist in ihren Leistungen überschätzen, wenn sie ihre Gesamtleistung im Voraus oder im Nachhinein bestimmen

sollen. Bei Leistungsprognosen scheinen vor allem motivationale Aspekte und Wunschdenken eine Rolle zu spielen (Schneider, 1998b). Weniger bedeutsam scheint dieser Aspekt, wenn die Leistung nach einer Aufgabe eingeschätzt werden soll (Pressley et al., 1987). Neuere Studien deuteten darauf hin, dass Alterstrends vernachlässigbar sind, wenn eine Einschätzung hinsichtlich einzelner Items verlangt wird wie dies in JOL- oder FOK-Urteilen gefordert wird (Lockl & Schneider, 2002a; Schneider, Visé, Lockl & Nelson, 2000).

Entwicklung von Kontroll- und Selbstregulationsprozessen

Die Entwicklung von Kontroll- und Selbstregulationsprozessen wurde häufig mithilfe eines Paradigmas untersucht, in dem die Reproduktionsbereitschaft („recall readiness“) erfasst wurde. Hierbei wurden die Probanden aufgefordert, das Lernmaterial so lange zu bearbeiten, bis sie der Meinung waren, es perfekt memoriert zu haben. Die erste Untersuchung hierzu von Flavell et al. (1970) kam zu dem Ergebnis, dass Kindergartenkinder zu optimistisch waren und tatsächlich nur eine sehr geringe Behaltensleistung aufwiesen. Grundschulkinder zeigten hingegen schon eine wesentlich bessere Einschätzung. In weiteren Studien mit längeren Lernlisten hatten auch ältere Grundschüler Probleme, genau zu bestimmen, ob das Material bereits eingespeichert war. Diese metakognitiven Fähigkeiten verbessern sich bis in das Erwachsenenalter hinein.

Eine weitere Erfassungsmethode von Kontroll- und Selbstregulationsprozessen stellt das Paradigma der Allokation von Lernzeit dar, d.h. inwieweit eine Person ihre Aufmerksamkeit und Lernzeit auf unterschiedliche Aufgabenbereiche verteilt. In einem Experiment von Masur, McIntyre und Flavell (1973) wurden Sieben- und Neunjährige sowie Studenten instruiert, eine Bildliste zu lernen, um sie später gut reproduzieren zu können. Nach einem ersten Lerndurchgang wurden die Probanden aufgefordert, die Bilder auszuwählen, die sie noch in einem weiteren Durchgang lernen dürften. Lediglich die älteren Kinder und die erwachsenen Versuchspersonen wählten Items aus, die sie vorher nicht beherrscht hatten. In einer weiteren Untersuchung von Dufresne und Kobasigawa (1989) zur spontanen Allokation von Lernzeit ließ sich dieser Befund bestätigen. Hier verwendeten Sechs- und Achtjährige etwa gleich viel Zeit auf das Lernen von leichten und schweren Bildpaaren, während Zehn- und Zwölfjährige mehr Zeit auf das Lernen des schwierigen Materials investierten. Zwar konnten die jüngeren Kinder angeben, welche Items schwieriger zu lernen waren, konnten dieses Wissen aber nicht umsetzen. In einer neueren

Untersuchung von Lockl und Schneider (2000b) wurde an Kindern im Alter von 7, 9 und 10 Jahren überprüft, wann der Übergang von unangemessener zu angemessener Allokation der Lernzeit erfolgt. Auch hier konnten frühere Befunde bestätigt werden, denen zufolge jüngere, nicht aber ältere Schulkinder ebenso viel Zeit auf das Lernen von leichten wie auf schwierige Bildern verwendeten. Ein Problem dieser Studien zur Erfassung der investierten Lernzeit liegt jedoch darin, dass motivationale Faktoren eine Rolle spielen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend legt die Forschung im Bereich der Lernzeitallokation nahe, dass klare Verbesserungen von der mittleren Kindheit bis in das Jugendalter zu beobachten sind (Schneider, 1998a). Effektive Selbstregulation lässt sich in der Grundschulzeit noch bedingt, im Jugendalter jedoch deutlich beobachten. Insgesamt betrachtet scheinen entwicklungsbedingte Unterschiede weniger in Selbstüberwachungsprozessen zu bestehen, sondern vielmehr in ihrer Umsetzung auf Regulations- und Kontrollprozesse. Während jüngere Kinder aus Selbstüberwachungsprozessen kaum selbstregulatorische Handlungen ableiten, kann dies bei älteren Kindern und Jugendlichen sehr wohl beobachtet werden.

Die Entwicklung des prozeduralen Metagedächtnisses scheint dadurch gekennzeichnet zu sein, dass Überwachungs- und Selbstregulationsprozesse mit steigendem Alter zunehmend besser interagieren. Gerade die Selbststeuerungs- und Kontrollprozesse verbessern sich über die gesamte Kindheit bis in das Jugendalter hinein. Selbst im Erwachsenenalter können noch Defizite beobachtet werden, wenn es sich um komplexere Gedächtnisanforderungen (z.B. Texte) handelt.

2.3.3 Zusammenhang zwischen Metagedächtnis und Erinnerungsleistung

Entgegen ursprünglicher Annahmen einer kausalen Verknüpfung von Metagedächtnisentwicklung und der Verbesserung von Gedächtnisleistungen wurden in neueren Studien komplexere Zusammenhänge beobachtet. In einer Metaanalyse ermittelte Schneider (1985) eine Korrelation von $r=.41$ zwischen Metagedächtnis und Behaltensleistung. Eine neuere Studie führte zu einem ähnlich hohen Zusammenhang (Schneider & Pressley, 1989). Die Autoren postulierten, dass der Zusammenhang zwischen diesen beiden Faktoren mit der Aufgabenart, der Aufgabenschwierigkeit und dem Zeitpunkt, zu dem das Metagedächtnis erfasst wird (vor oder nach der Aufgabe), Alter und

Interaktion dieser Faktoren variiert. So konnten beispielsweise Zusammenhangsmaße zwischen Metagedächtnis und Gedächtnisleistung in Aufgaben, die den Einsatz von Elaborations- oder Organisationsstrategien erfordern, erst im Laufe der Grundschulzeit ermittelt werden. Bei wesentlich einfacheren Aufgaben konnten hingegen bereits im Vorschulalter hohe Korrelationen zwischen der Beantwortung von Metagedächtnisfragen und der Erinnerungsleistung beobachtet werden (Schneider & Sodian, 1988).

Sogar mangelhaftes Gedächtniswissen kann die Entwicklung von Gedächtniskompetenzen vorantreiben. Für junge Kinder ist es beispielsweise von Vorteil, dass sie ihre Leistungen besser einschätzen als sie wirklich sind, da sie sich somit weiterhin anstrengen und nicht aufgeben, um Misserfolg zu vermeiden. Sie wenden Strategien weiterhin an, auch wenn diese erstmals noch nicht wirksam sind (Nutzungsdefizit), was in einer späteren Leistungssteigerung resultiert. So ist eine Spekulation hinsichtlich des Nutzungsdefizits (vgl. Kapitel 4.7.5), dass Kinder die Ineffizienz ihres Strategiegebrauchs nicht bewusst wahrnehmen, weshalb sie die Strategie weiterhin anwenden, bis sie schließlich auch zu einer Performanzsteigerung verhilft (Bjorklund & Coyle, 1995; Bjorklund & Douglas, 2002).

Auch wenn der Zusammenhang zwischen Metagedächtnis und Erinnerungsleistung komplizierter ist als angenommen, deuten neuere Befunde auf eine Bidirektionalität hin (Schneider, 1999; Schneider & Bjorklund, 1998; Schneider & Pressley, 1997). Metagedächtnis ist gleichzeitig Ursache und Konsequenz alterskorrelierter Verbesserung in der Gedächtnisleistung.

2.4 Strategien

Im Folgenden sollen kurz einige Enkodier- und Abrufstrategien für die alterskorrelierten Verbesserungen in der Gedächtnisleistung dargestellt werden. Nach einer kurzen Definition des Strategiebegriffs und der Beschreibung von Entwicklungsphasen soll die Entwicklung von Wiederholungsstrategien aus dem Grund erläutert werden, da Wiederholungsaktivitäten auch in der vorliegenden Studie bei der Bearbeitung einer Organisationsaufgabe beobachtet werden. Da die Entwicklung der kategorialen Organisationsstrategie und deren Effektivität im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht, werden Theorien zur Entwicklung dieser Strategie und ihre Interaktion mit weiteren Determinanten in einem eigenen Kapitel ausführlich dargestellt. Darüber hinaus ist die Entwicklung von Abrufstrategien wichtig für das Verständnis von Defiziten junger Kinder wie sie in der eigenen Stichprobe zu erwarten sind.

2.4.1 Definition

Seit Mitte der 60er bis in die 80er Jahre des letzten Jahrhunderts konzentrierte sich die Forschung zur Gedächtnisentwicklung auf die Bedeutsamkeit und den Einfluss von Gedächtnisstrategien. Trotz unzähliger Studien herrschte Uneinigkeit über die Definition des Strategiebegriffs. So wurde beispielsweise die Notwendigkeit der Merkmale *Intentionalität* und *Bewusstheit* von Strategien kontrovers diskutiert. Pressley und Mitarbeiter argumentierten, dass junge Kinder oftmals Strategien anwenden ohne sich über ihren Nutzen bewusst zu sein (Pressley, Forrest-Pressley, Elliot-Faust & Miller, 1985), d.h. Strategien auch *automatisiert* eingesetzt werden (Brown et al., 1983). Auch die Merkmale *kontrolliert* und *kapazitätsbeanspruchend* wurden als nicht notwendig für die Definition von Strategien diskutiert.

Letztlich konnten zwei Merkmale von Gedächtnisstrategien als unverzichtbar extrahiert werden: Strategien sind (1) *zielgerichtete Aktivitäten zur Leistungsverbesserung* und (2) *nicht obligatorische Konsequenzen aus den Aufgabenanforderungen* (vgl. Hasselhorn, 1996). Pressley et al. (1985) vereinten die unverzichtbaren mit möglichen, akzessorischen Definitionsmerkmalen von Strategien in ihrer Definition:

A strategy is composed of cognitive operations over and above the processes that are natural consequences of carrying out the task, ranging from one such operation to a sequence of interdependent operations. Strategies achieve cognitive purposes (e.g. comprehending, memorizing) and are potentially conscious and controllable activities (Pressley et al., 1985, S. 4).

2.4.2 Entwicklungsphasen

Lange Zeit wurde versucht, die Entwicklung von Gedächtnisstrategien mithilfe verschiedener Entwicklungsphasen zu beschreiben. Als eine Phase wurde das sogenannte „*Mediationsdefizit*“ postuliert. Es entstammt der neobehavioristischen Mediationstheorie, in der das Reiz-Reaktionsschema des Behaviorismus um einen sich im Individuum abspielenden Vermittlungsprozess ergänzt und von den Neobehavioristen als „verbale Mediatoren“ bezeichnet wurde. Ähnlich den Strategien wurden verbale Mediatoren als mentale, leistungssteigernde und bewusste Prozesse definiert. In dieser Tradition schuf Reese (1962) den Begriff des Mediationsdefizits, welches bei jungen Kindern oft beobachtet wurde. Es bezeichnet das Phänomen, dass strategische Aktivitäten noch nicht spontan eingesetzt werden und selbst bei erfolgreicher Instruktion kein positiver Effekt auf die Gedächtnisleistung resultiert. Flavell (1970) ergänzte das Mediationsdefizit um ein „*Produktionsdefizit*“, welches er

in seinen Studien beobachtet hatte. Das Produktionsdefizit bezeichnet eine Entwicklungsphase, in der spontan keine Strategien angewendet werden, bei Strategieinstruktion jedoch eine effektive Anwendung erfolgt. In den 90ern wurden diese Phasen um ein weiteres Stadium, das sogenannte „*Nutzungsdefizit*“ (P. H. Miller, 1990, 1994) ergänzt. In dieser Phase sollen Kinder bei erstmaliger, spontaner Strategieproduktion noch keine Leistungssteigerung erreichen. Diese Phase wird jedoch bis heute kontrovers diskutiert. Ein späteres Kapitel befasst sich ausführlich mit dem Phänomen des Nutzungsdefizits, da sein Auftreten auch in der vorliegenden Arbeit untersucht werden soll. Generell wenden sich neuere Theorien von diesem stufenartigen Entwicklungsverlauf ab und postulieren die Koexistenz verschiedener Strategien und die Annahme, dass mit zunehmendem Alter ineffektive von effektiveren abgelöst werden (Siegler, 1995).

2.4.3 Enkodierstrategien

2.4.3.1 Wiederholungsstrategie

Quantität oder Qualität?

Wiederholungsvorgänge wurden bereits in manchen Gedächtnismodellen wie beispielsweise den Mehrspeichermodellen von Atkinson und Shiffrin (1968, 1971) und Modellen zur Verarbeitungstiefe von Craik und Lockart (1972) sowie in frühen Arbeiten von Flavell als bedeutsam für das Enkodieren von Informationen beschrieben.

Eine grundlegende und bedeutsame Untersuchung zur Wiederholungsstrategie stellt die Studie von Flavell, Beach und Chinsky (1966) dar. Fünf-, sieben- und zehnjährige Kinder bekamen ein Set von Bildern präsentiert, die sie sich in einem kurzen Lernintervall einprägen sollten. Währenddessen wurden die Lippenbewegungen der Kinder von einem geschulten Untersucher beobachtet. Ältere Kinder zeigten im Vergleich zu den jüngeren Altersgruppen höhere Erinnerungsleistungen und mehr Wiederholungsaktivitäten. Der Großteil der Fünftklässler wiederholte das Lernmaterial spontan, während dies nur wenige Kindergartenkinder taten. Auch innerhalb der Altersgruppen ergab sich die Tendenz, dass diejenigen, die mehr Wiederholungsaktivitäten erkennen ließen, einen Vorteil in der Erinnerungsleistung zeigten. Aus diesen Befunden schlossen Flavell et al. (1966), dass das Wiederholen eine starke Gedächtnisstrategie darstellt, die mit zunehmendem Alter vermehrt angewendet wird und aus diesem Grund zu einer höheren Reproduktionsleistung älterer Probanden führt.

Die darauffolgende Forschung wurde vor allem von der Arbeitsgruppe um Ornstein beeinflusst, die zum Einen untersuchte, ob entwicklungsbedingte Veränderungen in der Wiederholungsstrategie eher qualitativer oder quantitativer Natur sind. Zum Anderen befasste sie sich mit der Bedeutung von Enkodier- oder Abrufprozessen für die Erinnerungsleistung und kontextuellen Bedingungen, unter denen aktives Wiederholen auch bei jungen Kindern hervorgerufen werden kann.

Direkte Untersuchungsmethode

Die Untersuchungen von Ornstein, Naus und Liberty (1975) sowie Cuvo (1975) stellten die „Häufigkeitstheorie“ von Flavell et al. (1966) in Frage. Ornstein et al. (1975) führten mit acht-, elf- und dreizehnjährigen Kindern eine Gedächtnisaufgabe durch, bei der die Methode des offenen Wiederholens angewendet wurde, die auf Rundus (1971) zurückgeht. Hierbei werden die Kinder gebeten, laut zu lernen, was den Vorteil hat, dass sowohl die Quantität als auch die Qualität des Wiederholens in direkter Weise erfasst werden kann. Nachteilig an der Methode des lauten Lernens ist jedoch das Auftreten von Interferenzeffekten, die allein durch das Verbalisieren der zu lernenden Items zu Leistungseinbußen führen. In dieser Studie fanden die Forscher keinen Unterschied in der Häufigkeit des Wiederholens zwischen den Altersgruppen, auch korrelierten die Wiederholungshäufigkeiten nicht mit der Abrufleistung. Vielmehr zeigte sich, dass ältere Kinder mehr Items erinnerten, aber auch einen stärkeren Primacy-Effekt aufwiesen, d.h. dass insbesondere die zuerst präsentierten Items vermehrt erinnert wurden. Dies stellt einen indirekten Hinweis auf einen qualitativ unterschiedlichen Wiederholungsstil zwischen älteren und jüngeren Kindern dar. Ornstein und Kollegen fanden auch bei direkter Betrachtung der Wiederholungsvorgänge qualitative Unterschiede im Wiederholungsstil älterer und jüngerer Kinder. Während Drittklässler vorwiegend singular wiederholten (passiver Wiederholungsstil), wiesen Achtklässler vorwiegend kumulative (aktive) Wiederholungsaktivitäten auf. Während beim passiven Wiederholen maximal ein Wort mehrmals nachgesprochen wird, stellt das aktive Wiederholen ein Einbinden mehrerer Worte in eine Wiederholungsschleife dar. Ornstein et al. (1975) schlossen aus ihren Ergebnissen, dass sowohl der aktive Wiederholungsstil als auch der Primacy-Effect mit einer höheren Abrufleistung älterer Kinder in Verbindung steht.

Aus diesen und anderen Befunden (Guttentag, Ornstein & Siemens, 1987; Kellas, Ashcroft & Johnson, 1975; Ornstein & Naus, 1985) schlossen die Forscher, dass

entwicklungsbedingte Veränderungen mehr auf die Art als auf die Häufigkeit von Wiederholungsvorgängen zurückgeführt werden können.

Indirekte Untersuchungsmethode

Wie bereits im vorhergehenden Abschnitt angedeutet, wurden kumulative Wiederholungsvorgänge auch in indirekter Weise mithilfe des Primacy-Effekts untersucht. Wenn im Abruf vorwiegend Items vom Beginn einer Liste zu finden waren, wurden aktive Wiederholungsprozesse dafür verantwortlich gemacht (Belmont & Butterfield, 1977; Hagen & Stanovich, 1977). Primacy-Effekte wurden kaum bei Kindergarten- und jungen Schulkindern beobachtet, sondern bei Betrachtung spontaner Strategieanwendung erst zwischen dem 8. und 10. Lebensjahr identifiziert. Experimentelle Untersuchungen betrachteten Zusammenhänge zwischen Wiederholungsprozessen und Primacy-Effekten bei unterschiedlichen Altersgruppen. Wurden beispielsweise Wiederholungsprozesse beim Enkodieren durch eine beschleunigte Darbietung der Items unterbunden, konnte nur bei älteren Kindern eine Abnahme von Primacy-Effekten beobachtet werden (Allik & Siegel, 1976; Hagen & Kail, 1973).

Auch zeigten Belmont und Butterfield (1969, 1977) mithilfe einer weiteren, indirekten Untersuchungsmethode, dass Dreizehnjährige längere Pausen vornahmen, je mehr Items präsentiert wurden. Demgegenüber ließen Neunjährige immer gleich lange Lernpausen erkennen. Aus dieser Beobachtung schlossen die Autoren, dass ältere Kinder mehr aktiv wiederholten als die jüngere Altersgruppe, die eher einen passiven Wiederholungsstil anwendete.

Trainingsstudien

Weiterhin konnten Trainingsstudien die Effektivität eines aktiven Wiederholungsstils belegen. So wurden beispielsweise jüngere Kinder in der Anwendung des kumulativen Wiederholens trainiert, was sich positiv auf ihre Erinnerungsleistung auswirkte (Cox, Ornstein, Naus, Maxfield & Zimler, 1989; Kingsley & Hagen, 1969; Naus, Ornstein & Aviano, 1977; Ornstein, Naus & Stone, 1977). Naus et al. (1977) trainierten beispielsweise produktionsdefizitäre Drittklässler, drei Items in eine Lernschleife einzubinden, was zu einem Anstieg in der Erinnerungsleistung sowie einem Primacy-Muster im Abruf vergleichbar mit Sechstklässlern führte.

Längsschnittstudien

Die bis hier angeführten Querschnittuntersuchungen wurden durch wenige Längsschnittuntersuchungen ergänzt. Kunzinger (1985) setzte eine Wiederholungsaufgabe bei Siebenjährigen ein, die zwei Jahre später noch einmal zum Einsatz kam. Zum Einen nahm die Wiederholungsssetgröße über die zwei Jahre signifikant zu. Zum Anderen konnte nie eine Korrelation zwischen der Wiederholungshäufigkeit und der Abrufleistung ermittelt werden. Dem gegenüber wurde zum zweiten Untersuchungszeitpunkt, als die Kinder neun Jahre alt waren, die Korrelation zwischen der Wiederholungsssetgröße und der Erinnerungsleistung statistisch bedeutsam. Interessanterweise zeigten sich sehr hohe Stabilitäten insofern, als die Kinder, die bereits mit sieben Jahren große Wiederholungsssets gebildet hatten, auch zwei Jahre später wieder die meisten Items in eine Wiederholungsschleife einbanden. Guttentag et al. (1987) beobachteten ähnlich hohe Langzeitstabilitäten zwischen achteinhalb und neuneinhalb Jahren.

Die angeführten Untersuchungen belegen den entwicklungsbedingten Zuwachs im Erinnern durch die Anwendung einer aktiven Wiederholungsstrategie. Offen blieb lediglich die Frage, ob das aktive Wiederholen den Enkodiervorgang verbessern oder den Abrufprozess erleichtern sollte. Diese Frage wurde folgendermaßen überprüft: Wenn unterschiedliche Altersgruppen gleiche Wiedererkennensleistungen erreichen, jedoch Unterschiede im freien Abruf zeigen würden, könnte dies ein Hinweis darauf sein, dass vergleichbare Enkodierungsleistungen unabhängig vom Wiederholungsstil stattfinden. Das passive Wiederholen jüngerer Kinder würde dann auf Schwierigkeiten im Wiederfinden der gespeicherten Information hindeuten. Wenn sich jedoch bereits die Wiedererkennensleistungen mit dem Alter unterscheiden würden, könnte daraus geschlossen werden, dass aktives und passives Memorieren zu unterschiedlicher Einspeicherung im Langzeitgedächtnis führen würden. Diese Fragestellung verfolgten Naus, Ornstein und Kreshtool (1977) in einer Untersuchung, in der Dritt- und Sechstklässler Wortlisten lernen und wiedererkennen oder frei erinnern sollten. Keine Unterschiede zeigten sich zwischen den beiden Altersgruppen hinsichtlich ihrer Wiedererkennensleistung, was für eine vergleichbare Einspeicherung unabhängig von der Memorierart spricht. Dennoch vermuteten die Autoren, dass die Repräsentation im Langzeitgedächtnis insofern unterschiedlich sei, als durch das aktive, gemeinsame Wiederholen verschiedener Items konzeptuelle Verbindungen geschaffen würden, die den Abruf dieser Items erleichtern sollten.

Zusammenfassung

Die hier dargestellten Untersuchungen beschreiben ein Entwicklungsmuster in der Wiederholungsstrategie, das sich vom passiven, Ein-Wort-Memorierstil hin zum kumulativen Wiederholen verändert. Auch innerhalb des kumulativen Wiederholens konnte eine alterskorrelierte, kontinuierlichen Zunahme der Wiederholungssetgrößen beobachtet werden. Während ca. fünf und sechs Jahre alte Kinder die dargebotenen Items meist lediglich einmal benennen (labeling), wenden die Kinder mit zunehmendem Alter das singuläre, mehrmalige Wiederholen eines Items an. Im Alter von 10 Jahren scheint kumulatives das singuläre Wiederholen abzulösen. Die Entwicklung ist jedoch noch nicht abgeschlossen, da sich mit zunehmendem Alter weitere komplexe Memorierprozesse innerhalb des aktiven Wiederholens ausbilden.

Mithilfe der direkten Untersuchungsmethode zur Erfassung des Wiederholens konnte und kann diese Enkodierstrategie gut beobachtet werden. Die Wiederholungsart wurde gegenüber der Wiederholungshäufigkeit als Hauptursache für die zunehmenden Erinnerungsleistungen mit höherem Lebensalter gesehen.

Es wurde gezeigt, dass junge Kinder kaum spontan kumulatives Wiederholen anwenden, Trainings und motivierende Kontextbedingungen jedoch aktives Wiederholen begünstigen können. Das größte Hindernis im Anwenden einer aktiven Wiederholungsstrategie liegt bei jungen Kindern in der mentalen Beanspruchung, da ein präsentiertes Item im Kurzzeitspeicher gehalten werden muss, um überhaupt mit nachfolgenden Items in eine Schleife eingebunden werden zu können.

2.4.3.2 Elaborationsstrategie

Ähnlich wie bei Kategorisierungsstrategien werden auch bei der Elaborationsstrategie die semantischen Beziehungen zwischen Items genutzt, indem Assoziationen zwischen mehreren Items in bildlicher oder verbaler Form geschaffen werden. Die Forschung zur Elaborationsstrategie stützt sich in erster Linie auf das Paarassoziationslernen, bei dem während des Lernvorgangs eine semantische Verbindung zwischen zwei Begriffen hergestellt werden soll. Bei gelungener Verknüpfung der vorgegebenen Wörter kann so später durch die Vorgabe eines der beiden Wörter das andere erinnert werden.

Die Forschung hierzu zeigte, dass die Elaborationsstrategie selten spontan vor der Adoleszenz eingesetzt wird (Pressley & Levin, 1977; Rohwer, Raines, Eoff & Wagner, 1977). Jedoch konnten Schulkinder in der Anwendung dieser Gedächtnisstrategie trainiert werden (Pressley, 1982; Rohwer, 1973; Siaw & Kee, 1987). Darüber

hinaus wurde nachgewiesen, dass ältere häufiger als jüngere Kinder Elaborations-techniken anwenden, sie auf andere Aufgaben übertragen und damit eine Verbesserung in ihrer Erinnerungsleistung erzielen (Beuhring & Kee, 1987; Pressley & Dennis-Rounds, 1980; Rohwer, 1973). Wenn jüngere Kinder diese Strategie spontan generieren, wurde meist ein damit einhergehendes Nutzungsdefizit beobachtet (Reese, 1977). Elaborationsstrategien wurden hier nur kurz angerissen, da ihre Anwendung in der vorliegenden Arbeit weder untersucht werden noch aufgrund des Alters der Kinder beobachtbar wären. Für eine ausführliche Darstellung sei daher auf Kee (1994) sowie Schneider und Pressley (1997) verwiesen.

2.4.3.3 Organisationsstrategien

Die Organisationsstrategie wurde in den letzten Jahrzehnten am intensivsten von allen Gedächtnisstrategien untersucht. Das von Bousfield, Esterson und Whitmarsh (1958) entwickelte Untersuchungsparadigma, bei dem Versuchspersonen kategorisierbares Lernmaterial wie z. B. Bildkarten oder Wortlisten präsentiert bekommen, führte zu einer Flut von Studien. Das Hauptinteresse lag darin, inwiefern das Organisieren des Lernmaterials während der Einspeicherungs- sowie der Abrufphase mit der Erinnerungsleistung in Verbindung steht, ab welchem Alter Kinder diese Strategie bewusst und effektiv anwenden und welche Faktoren für die Entwicklung eine Rolle spielen. Da die Entwicklung der Organisationsstrategie auch im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht, wird diese Thematik in einem eigenen Kapitel behandelt.

2.4.4 Abrufstrategien

Wie Enkodierstrategien stellen auch Abrufstrategien bewusste, zielgerichtete Aktivitäten dar, eingespeicherte Informationen im Langzeitgedächtnis wiederzufinden und abzurufen. Verschiedenste Methoden und diverse Gedächtnisaufgaben wurden eingesetzt, um zu überprüfen, ob zunehmende Erinnerungsleistungen auf Verbesserungen in Enkodier- oder Abrufstrategien zurückzuführen sind.

Viele Studien stimmten in ihren Befunden insofern überein, als Kindergartenkinder bei freier Reproduktion meist geringe Abrufleistungen erreichten (Myers & Perlmutter, 1978; Perlmutter, 1984; Perlmutter & Myers, 1979), ihre Wiedererkennensleistungen jedoch wesentlich besser waren. Junge Kinder scheinen also Informationen zwar einzuspeichern, Probleme aber mit dem Absuchen des Gedächtnisses und dem „Wiederfinden“ von Informationen zu haben. Kobasigawa (1977) stellte drei Defizite

jüngerer Kinder beim Abruf fest: (1) Sie scheinen externe und interne Gedächtnishilfen nicht als solche zu erkennen, (2) besitzen nicht die Strategien, um Informationen im Gedächtnis zu verankern und (3) haben keine Erfahrung mit dem Umgang von Problemstellungen, weshalb sie ihre Suchprozesse nicht evaluieren.

Ackerman (1985a, b) zeigte beispielsweise, dass junge Kinder mehr erinnern konnten, wenn eine Abrufhilfe dem Originalhinweis aus der Lernsituation entsprach als wenn ihnen eine assoziierte Erinnerungshilfe vorgelegt wurde. Bei älteren Kindern und Erwachsenen hingegen spielte die Ähnlichkeit der Abrufhilfe zur Lernsituation für die Erinnerungsleistung keine Rolle. Kobasigawa (1974) untersuchte die Leistung von Erst-, Dritt- und Sechstklässlern in einer Organisationsaufgabe, in der Enkodierhilfen gegeben (z.B. Zoo für Tiere) und drei Abrufbedingungen durchgeführt wurden. Einmal wurde der freie Abruf erfasst, in einer weiteren Bedingung konnte eine vorhandene Abrufhilfe vom Kind potentiell genutzt werden, und in der dritten Bedingung wurden die Erinnerungshilfen vorgelegt. Vor allem in der freien Reproduktionsbedingung wurden relativ wenige Items erinnert, Sechstklässler riefen jedoch mehr ab als die anderen Gruppen. Die Abrufleistung steigerte sich für die ältesten Kinder in der Bedingung, in der eine Abrufhilfe eingesetzt werden konnte. Während kaum ein Erstklässler die Abrufhilfen nutzte, taten dies 75% der Drittklässler, jedoch so ineffektiv, dass keine Verbesserung gegenüber der freien Abrufbedingung zu verzeichnen war. In der dritten Bedingung, in der allen Kindern eine Abrufhilfe vorgegeben wurde, konnten die höchsten Erinnerungsleistungen und eine Verminderung altersbedingter Leistungsunterschiede festgestellt werden. Diese Beobachtung wurde dahingehend interpretiert, dass auch die jüngeren Altersgruppen ebensoviel Information eingespeichert hatten wie die älteren Kinder. Ihre Schwierigkeiten lagen lediglich darin, das Gespeicherte im Gedächtnis wiederzufinden.

Die dargestellten Studien wiesen das Problem auf, dass Lern- und Abrufvorgänge immer konfundiert waren, da nicht kontrolliert werden konnte, ob ältere Kinder andere Einspeicherstrategien angewendet hatten als jüngere Kinder. Das Problem alterskorrelierter Unterschiede in den Enkodierstrategien wurde insofern zu lösen versucht, als beispielsweise Items nach ihren taxonomischen Kriterien geordnet in der Lernphase dargeboten wurden. Ceci & Howe (1978) legten Vier-, Sieben- und Zehnjährigen eine Liste vor, bei der sichergestellt wurde, dass alle Kinder sie nach thematischen und taxonomischen Kriterien ordnen konnten. Es folgte eine unmittelbare Abrufinstruktion, bei der die Hälfte der Kinder jeder Altersgruppe taxonomische, die andere Hälfte thematische Abrufhilfen bekam. Die freie Erinnerungsleistung wurde

einen Tag später erfasst. Während beim Abruf mit Erinnerungshilfen altersbedingte Unterschiede aufgehoben werden konnten, war dies beim freien Erinnern nicht der Fall. Während des freien Abrufs nutzen ältere Kinder flexibel sowohl taxonomische als auch thematische Abrufhilfen, um ihre Gedächtnisleistung zu maximieren. Jüngere Kinder zeigten hingegen dieses Verhalten nicht. Altersunterschiede in der Flexibilität beim Anwenden von Abrufstrategien wurden auch von Salatas und Flavell (1976) untersucht. Sechs- und neunjährige Kinder sowie Studenten mussten das Material so lange lernen, bis sie mit bestimmten Abrufhilfen alles reproduzieren konnten. Anschließend wurden sie nach ihren Abrufstrategien befragt. Ein optimales Vorgehen würde beinhalten, an erster Stelle alle Kategorienamen abzurufen, die beim Einspeichern verwendet worden waren, dann alle Kategorien ausgiebig nach den gelernten Items abzusuchen, anschließend jedes Item danach zu evaluieren, ob es den Anforderungen entspricht und schließlich die ausgewählten Items dem Versuchsleiter zu nennen. Kaum ein Schulkind zeigte diese Vorgehensweise, lediglich Studenten konnten diesen perfekten Abrufplan einsetzen.

Schneider und Pressley (1997) beschrieben die wichtigsten Studien, die sich mit der Entwicklung von Abrufstrategien befassten und kamen zu dem Schluss, dass entwicklungsbedingte Unterschiede in der effizienten Nutzung von Abrufstrategien existieren. Wurden die Vorteile älterer Kinder im Enkodieren kontrolliert, zeigte sich ein Alterstrend in der Verwendung von Abrufstrategien zwischen dem 4. und 12. Lebensjahr. Einfache, externe Erinnerungshilfen können schon im Kindergarten- und frühen Schulalter genutzt werden. Komplexe Abruf- und Suchstrategien mit Evaluation des eigenen Verhaltens wurden erst in der späten Schulzeit und Adoleszenz beobachtet. Flavell, P. H. Miller und S. A. Miller (1993) schlussfolgerten daraus, dass sich insbesondere die Fähigkeiten, das Langzeitgedächtnis systematisch, flexibel, ausgiebig und selektiv abzusuchen, erst in der späten Schulzeit entwickelt, insbesondere wenn die internalen Abrufhilfen selbst generiert werden müssen.

2.4.5 Enkodier- und Abrufstrategien als Determinante der Gedächtnisentwicklung

Die in diesem Kapitel dargestellten Studien versuchten herauszufinden, ob insbesondere altersbedingte Unterschiede in der Anwendung von Enkodier- oder Abrufstrategien oder die Interaktion zwischen beiden für die zunehmenden Gedächtnisleistungen verantwortlich sind. Einige Untersuchungen betonten die Abrufstrategien

als maßgeblich für die alterskorrelierten Unterschiede in den Erinnerungsleistungen (z.B. Howe, Brainerd & Kingma, 1985).

Studien zur Organisationsstrategie hingegen führten bessere Erinnerungsleistungen eher auf Verhaltensunterschiede im Enkodieren nicht aber während des Abrufvorgangs zurück (Black & Rollins, 1982; Schneider, 1986; Schneider et al., 1986). Brainerd (1985) schloss aus der vorhandenen Forschungslage, dass die Entwicklung von Enkodier- und Abrufstrategien aufgabenspezifisch in unterschiedlichem Ausmaß an Verbesserungen in der Erinnerungsleistung beteiligt ist.

Einen abschließenden Überblick über die aus der bisherigen Forschung abgeleiteten Altersangaben zum Erwerb der in diesem Kapitel erläuterten Gedächtnisstrategien gibt die nachfolgende Tabelle 2.1 (aus Schneider & Bjorklund, 2003).

Tabelle 2.1: Altersangaben zur spontanen und effektiven Nutzung verschiedener Gedächtnisstrategien für Kinder aus beschulten Kulturen (nach Schneider & Bjorklund, 2003)

Gedächtnisstrategie	Alter (Jahre)		
	6-7	8-10	11-14
Singuläres Wiederholen	X		
Kumulatives Wiederholen			X
Organisation bei hoch assoziativem Itemmaterial	X		
Organisation bei niedrig assoziativem Itemmaterial		X	
Effektive Allokation von Lernzeit		X	
Abrufstrategien		X	
Elaboration ¹			X
Strategien zum Erinnern komplexen Textmaterials ¹			X

¹ Die Entwicklung dieser Strategien ist in diesem Zeitintervall noch lange nicht abgeschlossen. Selbst manche Erwachsene können diese Strategien nicht effektiv einsetzen.

3 Einflussfaktoren auf Strategieproduktion und Strategieentwicklung

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, kapazitäre Voraussetzungen, Vorwissen, Metagedächtnis, Intelligenz und Motivation in ihrer Bedeutsamkeit für die Entwicklung kategorialen Organisierens im frühen Grundschulalter zu überprüfen. Aus diesem Grund werden in den folgenden Kapiteln die bedeutsamsten Forschungsbefunde hierzu dargestellt. Sofern Untersuchungen existieren, werden die Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Organisationsstrategie dargestellt, anderenfalls Befunde an diversen Gedächtnisstrategien dokumentiert, denen zufolge sich Überlegungen für Organisationsstrategien ableiten lassen.

3.1 Mentale Beanspruchung und Effektivität kognitiver Verarbeitung

Bereits in der Definition von Strategien ist enthalten, dass es sich um beanspruchende Prozesse handelt, die einen Teil der begrenzten Kapazität während ihrer Ausübung erfordern. Eine Annahme für alterskorrelierte Verbesserungen im Strategiegebrauch betrifft entwicklungsbedingte Unterschiede in der Effektivität kognitiver Verarbeitungsprozesse. Junge Kinder müssen einen größeren Betrag der begrenzten Kapazität als ältere Kinder aufbringen, um eine Strategie auszuüben. Daher wenden sie weniger wahrscheinlich Strategien an oder profitieren in geringerem Maße von ihrer Ausübung (Bjorklund, 1987; Kee, 1994).

3.1.1 Dual-Task-Methode

Dual-Task-Methoden wurden eingesetzt, um alterskorrelierte Unterschiede in der Beanspruchung der Kapazität untersuchen zu können. Kinder unterschiedlichen Alters sollen hierbei Gedächtnisstrategien anwenden (z.B. aktives Wiederholen) und gleichzeitig eine zweite Anforderung erfüllen (z.B. Fingertapping). Da bei älteren Kindern eine geringere Leistungseinbuße in der Sekundäraufgabe gegenüber einem Baseline-Durchgang beobachtet werden kann, stützen Untersuchungen dieser Art die Hypothese einer mit dem Alter zunehmenden funktionalen Kapazität und einer geringeren Beanspruchung dieser während der Ausübung von Strategien.

In einer Untersuchung von Bjorklund und Harnishfeger (1987) wurden Dritt- und Siebtklässler einer Dual-Task-Prozedur in zwei Bedingungen unterzogen: einer freien Reproduktionsbedingung sowie einer Abrufbedingung, in der sie Organisieren (nach einem Training) als Abrufstrategie (Clustern) einsetzen sollten. Die Kinder beider Altersgruppen zeigten in der „Trainingsbedingung“ höhere Clusterwerte (*ARC*) sowie ein höheres Ausmaß an Interferenz, was darauf hindeutet, dass beide Altersgruppen die Strategie gelernt hatten und ihre Ausübung kapazitätsbeanspruchend war. Lediglich die Siebtklässler zeigten jedoch durch den Strategiegebrauch einen Leistungsanstieg in der Trainingsbedingung. Die Autoren interpretierten diesen Befund in der Art, dass die jüngeren Kinder zu viel Kapazität zum Ausüben der Strategie in Anspruch nehmen mussten, weshalb ihnen kaum Ressourcen zum Abruf der Items verblieben.

In einer Untersuchung von Guttentag (1984) wurden Zweit-, Dritt- und Sechstklässler im aktiven Wiederholen trainiert. Gleichzeitig sollten sie so schnell als möglich eine Taste zu drücken. Alle Altersgruppen konnten die Durchführung beider Aufgaben bewältigen, jedoch gab es Altersunterschiede im Ausmaß an Interferenz. Die jüngste Gruppe zeigte die stärksten Beeinträchtigungen in der motorischen Aufgabe, wenn sie gleichzeitig kumulativ wiederholen sollte. Beim passiven Wiederholen hingegen konnten keine Altersunterschiede im Ausmaß an Interferenz nachgewiesen werden (Guttentag, 1985).

Diese und weitere Befunde zur Organisations- und Elaborationsstrategie (Bjorklund & Harnishfeger, 1987; Kee & Davies, 1988, 1991) untermauerten die Annahme, dass ein mangelndes oder ineffektives strategisches Verhalten junger Kinder aus einer Überforderung der mentalen Kapazität resultieren könnte.

3.1.2 Korrelative Beziehungen zwischen Kapazität und Strategiegebrauch

Eine andere Möglichkeit, die mentale Beanspruchung durch den Strategiegebrauch zu untersuchen, ist die Betrachtung des Strategiegebrauchs in Abhängigkeit von der Gedächtniskapazität. In einer Studie von Pressley, Cariglia-Bull, Deane und Schneider (1987) wurden sechs- bis elfjährige Kinder mit einer Aufgabe konfrontiert, in der sie sich Sätze behalten sollten. Die Hälfte der Kinder jeder Altersgruppe wurden trainiert, sich Bilder zu den Sätzen vorzustellen, die Kinder der Kontrollgruppe erhielten keine spezifische Strategieinstruktion. Die Gedächtniskapazität der Kinder

wurde mithilfe der Wortspanne, der Satzspanne sowie einer nonverbalen Aufgabe zur Erfassung der visuellen Gedächtnisspanne erhoben. Vermutet wurde, dass die Strategie kapazitätsbeanspruchend sei und nur die Kinder von der Anwendung profitieren würden, die über eine hohe Gedächtniskapazität verfügen. Die Erinnerungsleistungen in der Experimentalbedingung waren tendenziell höher als in der Kontrollbedingung vor allem bei älteren Kindern. Dies stimmte mit anderen Befunden überein, denen zufolge nur ältere Kinder über genügend Kapazität verfügten, eine kapazitätsbeanspruchende Strategie anzuwenden und davon zu profitieren. Pressley et al. (1987) konnten nicht nur zeigen, dass die Kapazitätsmaße mit der Erinnerungsleistung in der Strategiebedingung korrelierten, die Kapazitätsmaße waren sogar ein besserer Prädiktor für die Strategieeffektivität als das Alter der Kinder. Diese Befunde wurden in dem Sinne interpretiert, dass altersbedingte Unterschiede in der (funktionalen) Kapazität für die Unterschiede im effektiven Gebrauch der Strategie verantwortlich sind.

3.1.3 Wirkmechanismen der mentalen Beanspruchung auf den Strategiegebrauch

3.1.3.1 Ausführung von Strategien

Gemäß der Annahme von Verarbeitungsmodellen können keine kognitiven Operationen durchgeführt werden, die den Betrag an verfügbarer Kapazität übersteigen. Dementsprechend wirken sich altersbedingte Unterschiede in der vorhandenen Kapazität auf die Art der Strategie und deren Ausführung aus (Guttentag, 2002). Ornstein, Medlin, Stone und Naus (1985) stellten die Vermutung auf, dass Altersunterschiede in der Beanspruchung von Ressourcen sich insofern auf die Wiederholungsstrategie auswirken würden, als jüngere Kinder weniger Items kumulativ wiederholen könnten. Diese Vermutung ließ sich bestätigen, da Zweitklässler zwar die Anwendung des kumulativen Wiederholens lernen und eine entsprechende Leistungssteigerung zeigen konnten, jedoch nie ebenso große Wiederholungssets aufwiesen wie Sechstklässler. Wurde die mentale Beanspruchung dadurch reduziert, dass die zu wiederholenden Bilder sichtbar vor den Kindern liegen blieben, konnten die Kinder beider Altersgruppen wesentlich größere Wiederholungssets bilden.

Ähnliche Befunde und Interpretationen wurden hinsichtlich der Ausübung einfacherer Strategien (selektive Aufmerksamkeit) von Miller, Seier, Probert und Aloise (1991) sowie komplizierterer Elaborationsstrategien (Kee & Davies, 1990) berichtet.

Aus den dargestellten Studien wurden zwei Schlussfolgerungen über den Einfluss alterskorrelierter Unterschiede in der verfügbaren Kapazität auf die Ausführung der Strategie gezogen. Zum Einen könnten bei jungen Kindern aus dem Grund komplexere Strategien nicht beobachtet werden, da die Ausübung einen größeren Betrag in Anspruch nehmen würde als überhaupt Gesamtkapazität vorhanden sei (z.B. Ornstein et al., 1985). Zum Anderen wurde in Studien nachgewiesen, dass jüngere Kinder trotz gleichwertigen Strategiegebrauchs geringere Leistungen erzielen als ältere Kinder. Bei Verminderung der mentalen Beanspruchung einer Strategie konnten Altersunterschiede eliminiert werden. Bjorklund und Harnishfeger (1987) begründeten diese Beobachtung so, dass zu einem effektiven Strategiegebrauch mehr als die oberflächliche Erfüllung einiger Strategiekriterien gehört. So zählen andere, teilweise unspezifische Enkodiervorgänge dazu, die gleichzeitig mit der Ausübung einer Strategie stattfinden müssen. Jüngere Kinder scheitern nach Bjorklund und Harnishfeger (1987) gerade in diesem Punkt, da sie ihre gesamte Kapazität für die Ausübung der Strategie an sich aufbringen müssen.

Auch P. H. Miller und Mitarbeiter vertraten die Auffassung, dass jüngere Kinder zwar objektiv eine Strategie äquivalent ausführen, wesentliche Elemente effektiver Memoriervorgänge aber aufgrund starker mentaler Beanspruchung durch die Strategie vernachlässigen. Sie bezeichneten dieses Phänomen als „Nutzungsdefizit“ (vgl. Kapitel 4.6) und belegten dies vor allem in Studien zur selektiven Aufmerksamkeitsstrategie (DeMarie-Dreblow & Miller, 1988; Miller & Harris, 1988). Darüber hinaus erbrachten sie Befunde, denen zufolge eine Reduktion mentaler Beanspruchung bei jüngeren Kindern zu Leistungssteigerungen in dieser Aufgabe führte (DeMarie-Dreblow & Miller, 1988; Miller, Woody-Ramsey & Aloise, 1991).

3.1.3.2 Strategieauswahl

Eine interessante Beobachtung ist die Tatsache, dass junge Kinder auf Instruktionen hin Gedächtnisstrategien bereits einsetzen können und von deren Einsatz profitieren, diese jedoch nicht spontan zeigen. Guttentag und Lange (1994) stellten ein Modell auf, das den Zusammenhang zwischen mentaler Beanspruchung, Motivation und Strategiewahl in Form einer Kosten-Nutzen-Analyse verdeutlicht und in Kapitel 3.6 vertieft dargestellt wird. Die Kosten, Kapazität für die Ausführung einer Strategie zu investieren, werden mit der entsprechend eingeschätzten Effektivität des Strategieinsatzes gegeneinander abgewogen. Eine entscheidende Rolle bei diesem Prozess spielt der wahrgenommene Wert, eine gute Leistung zu erbringen. Ist die Leistungs-

motivation hoch, wird der hohe Betrag an mentaler Beanspruchung durch den Strategieeinsatz in Kauf genommen, das Ziel (gute Leistung) zu erreichen. Ist die Motivation gering oder die Vorstellung über die Effektivität einer Strategie fehlerhaft, wird keine oder eine weniger beanspruchende (und ineffektivere) Strategie eingesetzt.

3.1.3.3 Metakognitive Prozesse

Zum Verständnis der Strategieentwicklung gehört neben der Kapazitätsbeanspruchung durch Memoriervorgänge die Betrachtung metakognitiver Prozesse, die zusätzlich Verarbeitungskapazität benötigen. Die Bedeutsamkeit metakognitiver Prozesse für Erwerb und Einsatz von Strategien ist mittlerweile unumstritten. Zu diesen Prozessen gehört die Fähigkeit, gerade ablaufende Lernvorgänge zu überwachen, den Erfolg einer Strategie zu evaluieren und auf das vorhandene metamemorale Wissen in der entsprechenden Situation zuzugreifen, um die effektivste Strategie auszuwählen. Viele Studien zur Strategieentwicklung haben Altersunterschiede in Selbstregulationsprozessen beobachtet. Pressley, Levin und Ghatala (1984) ließen dreizehnjährige Kinder zwei Strategien zum Lernen von Vokabeln einer anderen Sprache ausprobieren. Objektiv ist hier die Anwendung einer Schlüsselwortmethode besser als das reine Wiederholen der Wörter. Obwohl die Kinder explizite Rückmeldung über die Wirksamkeit der beiden Strategien erhielten, waren sie anschließend nicht in der Lage, die Effektivität der beiden Strategien korrekt zu beurteilen. Zudem konnte gezeigt werden, dass sich die Kinder, selbst wenn sie sich der Effektivität einer Strategie bewusst waren, in der entscheidenden Situation nicht auf dieses Wissen bezogen und die effektivere Strategie einsetzten (Ghatala, Levin, Pressley & Goodwin, 1986). Auch in einer bereits unter 2.2.2 aufgeführten Studie von Bjorklund und Zeman (1982) war sich der Großteil der Erst- bis Fünftklässler beim Erinnern der Namen von Klassenkameraden nicht bewusst darüber, nach welcher Strategie sie vorgegangen waren. Die Autoren interpretierten dies als Mangel, die eigenen zielgerichteten Verhaltensweisen zu überwachen.

Zusammenfassend kann auch das mangelnde Überwachen und Evaluieren des eigenen Strategiegebrauchs bei jungen Kindern aus einer Überlastung der verfügbaren Ressourcen durch die Anwendung der Strategie resultieren.

3.1.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel konnte dargestellt werden, dass sich die Forschung zu unterschiedlichen Gedächtnisstrategien in dem Punkt einig ist, dass jüngere Kinder über

eine geringere funktionale Kapazität verfügen als ältere Kinder, was sich in einer geringeren Effektivität des Strategiegebrauchs für die Erinnerungsleistung abbildet. Auch konnte übereinstimmend belegt werden, dass eine Reduktion mentaler Beanspruchung durch die Strategie zu Leistungsverbesserungen führt und Altersdifferenzen sogar eliminiert werden können. Verschiedene Wirkungsweisen einer geringeren funktionalen Kapazität auf den Strategiegebrauch jüngerer Kinder wurden beschrieben.

Unklar ist die Befundlage hinsichtlich des Einflusses der funktionalen Kapazität auf die Produktion einer Strategie. Während Forscher wie Bjorklund, Guttentag und Ornstein postulieren, dass bei mangelnden kapazitären Voraussetzungen eine Strategie gar nicht erst produziert werden kann, wie dies bei sehr jungen Kindern oft beobachtbar ist, fanden Miller, Woody-Ramsey u.a. beispielsweise keinen Zusammenhang zwischen der vorhandenen Kapazität und der Produktion selektiver Aufmerksamkeitsstrategien. So ist es denkbar, dass abhängig von der Strategie gewisse Grenzwerte für kapazitäre Voraussetzungen existieren. Dass eine selektive Aufmerksamkeitsstrategie möglicherweise weniger beanspruchend ist und somit ein geringeres Kapazitätsmaß voraussetzt als eine sehr aufwendige, aktive Wiederholungsstrategie, könnte die unterschiedlichen Befunde erklären. Ob und wie stark die Kapazität an der Produktion der kategorialen Organisationsstrategie beteiligt ist, kann die existierende Forschungslage nicht eindeutig beantworten.

3.2 Wissensbasis

Die Bedeutung der Wissensbasis für den Einsatz und die Effektivität von Strategien wurde insbesondere am kategorialen Organisieren untersucht.

Hierbei wurde die Vertrautheit des Lernmaterials für Kinder unterschiedlichen Alters auf zweierlei Arten manipuliert. Eine Variation erfolgte durch die Wahl der Items im Hinblick darauf, wie stark sie zu einem Oberbegriff bzw. einer Kategorie in Beziehung gesetzt werden, was auch als Kategorie-Typizität bezeichnet wird. So ist beispielsweise der Begriff „Apfel“ hoctypisch für die Kategorie „Obst“, während „Feige“ eine geringe Typizität aufweist. Als zweite Untersuchungsmethode wurde die Interitem-Assoziativität der Begriffe variiert. So sind beispielsweise „Hund“ und „Katze“ hoch assoziative Items, während „Kuh“ und „Tiger“ beispielsweise eine geringere Assoziativität aufweisen. Lange stellte bereits 1973 die These auf, dass die beobacht-

bare Abruforganisation junger Kinder mehr auf assoziative Prozesse als auf einen bewussten Strategieeinsatz zurückzuführen ist.

3.2.1 Kategoriotypizität

Eine Untersuchung von Rabinowitz (1984) stellte die Bedeutsamkeit der Kategoriotypizität gut heraus. Zweit- und Fünftklässler bekamen entweder Bildersets mit sehr typischen (z.B. Katze, Pferd) oder sehr untypischen Items (z.B. Fuchs, Ziege) dargeboten. Zudem wurde die Instruktion variiert. Entweder wurden die Kinder auf die kategoriale Listenstruktur hingewiesen oder bekamen eine neutrale Instruktion. Rabinowitz (1984) fand einen bedeutsamen Unterschied zwischen den beiden Lernbedingungen. Ein höherer Abruf konnte in der Bedingung erzielt werden, in der die Kinder zum Kategorisieren aufgefordert worden waren. Zudem zeigte sich ein Effekt der Kategoriotypizität insofern, als in der „Instruktionsbedingung“ mehr typische als untypische Worte erinnert wurden. Wenn die Kinder also auf die kategoriale Struktur hingewiesen worden waren, profitierten sie in einem höheren Ausmaß von der Typizität als die Kinder der Kontrollbedingung. Viele Untersuchungen v.a. von der Arbeitsgruppe um Bjorklund wurden durchgeführt (z.B. Bjorklund, 1988; Bjorklund & Buchanan, 1989), die sich vorwiegend mit der Abruforganisation (Clustern) beschäftigten. Auch hier wurden bessere Cluster- und Erinnerungsleistungen bei Listen mit kategorietyptischen Items bestätigt. Altersunterschiede konnten besonders bei Listen identifiziert werden, bei denen untypische Items bestimmter Kategorien zum Einsatz kamen. Zudem wurden Unterschiede im Transfer der Organisationsstrategie in Abhängigkeit davon beobachtet, ob Kinder mit kategorietyptischem oder untypischem Material trainiert worden waren. Bei Bjorklund und Buchanan (1989) wurden Dritt-, Fünft- und Siebtklässler mithilfe von typischen oder untypischen Items im Clustern trainiert. Anschließend bekam jeweils die Hälfte jeder Altersgruppe eine Transferliste mit typischen oder untypischen Items vorgelegt. Die Trainingseffekte waren beeindruckend, da keine Altersunterschiede im letzten Trainingsdurchgang für das typische Lernmaterial gefunden werden konnten, während sich dies bei Kindern, die mit untypischem Material trainiert worden waren, anders verhielt. Bei Betrachtung des Strategietransfers konnte für alle Altersgruppen eine bessere Übertragung beobachtet werden, wenn sie mit kategorietyptischem Material trainiert worden waren. Altersunterschiede konnten nur bei Übertragung der Strategie auf untypisches Material bestätigt werden. Interessanterweise wurde beobachtet, dass die Strategie besser auf untypisches Lernmaterial übertragen wurde, wenn die Kinder mit typischem Material

trainiert worden waren. Die Autoren schlossen daraus, dass einfaches, vertrautes Material das Trainieren einer Strategie vereinfacht und die Übertragung dieser Strategie auf schwieriges Material wahrscheinlicher ist. Obwohl in allen Altersgruppen der Strategiegebrauch bei typischem Material leichter fällt, wird dieser insbesondere bei jungen Kindern durch kategorieuntypisches Material beeinträchtigt.

3.2.2 Assoziativität versus Kategoriotypizität

Weitere Studien untersuchten Altersunterschiede im Strategiegebrauch, wenn die Items einer Liste sowohl unterschiedliche Kategoriotypizität als auch unterschiedliche Assoziativität aufwiesen (z.B. Bjorklund & de Marchena, 1984; Bjorklund & Jacobs, 1985; Frankel & Rollins, 1982, 1985; Lange, 1973; Schneider, 1986). Angenommen wurde, dass sich assoziative Verbindungen früher entwickeln als kategoriale Beziehungen und sich assoziative Verbindungen relativ automatisch gegenseitig aktivieren. In einer Studie von Schneider (1986) wurden 64 Zweit- und Viertklässler mit einer Sort-Recall-Aufgabe konfrontiert, die Items unterschiedlicher Assoziativität und Kategoriotypizität enthielt. Vier verschiedene Listen mit 24 Bildern aus vier Kategorien wurden konstruiert, die im Ausmaß an Typizität und Assoziativität systematisch variierten. Eine Liste enthielt hochtypische und hochassoziative Items (wie z.B. Hund, Katze, Pferd, Kuh, Schwein, Maus). Eine zweite Liste setzte sich aus hochtypischen aber gering assoziativen Items zusammen (z.B. Tiger, Elefant, Hund, Schwein, Bär, Kuh). Eine dritte Liste enthielt kategorieuntypische Begriffe, die hoch assoziativ waren (z.B. Ziege, Lamm, Hirsch, Büffel, Nilpferd, Affe.). Die vierte Liste beinhaltete schließlich kategorieuntypische Begriffe mit geringer Interitem-Assoziativität (z.B. Biber, Ratte, Krokodil, Kamel, Giraffe, Eichhörnchen). Die Versuchspersonen wurden auf die kategoriale Struktur des Lernmaterials hingewiesen, um eine Konfundierung zwischen Strategiegebrauch und Kategoriewissen zu umgehen. Die Erinnerungsleistungen, Sortier- und Clusterwerte sind für beide Altersgruppen und die Art der Liste in Tabelle 3.1 dargestellt.

Es konnte gezeigt werden, dass Viertklässler durchschnittlich mehr sortierten, clusterten und mehr Items erinnerten als Zweitklässler. Zusätzlich wurden höhere Clusterwerte bei hoch assoziativem Lernmaterial identifiziert. Interessant ist die Alter x Assoziativitäts-Interaktion, die indiziert, dass lediglich die jüngeren Kinder durch geringe Assoziativität des Materials in ihrer Abruforganisation beeinträchtigt werden.

Tabelle 3.1: Mittlere Abrufleistung, Sortier- und Clusterwerte als Funktion von Alter, Kategorietypizität und Interitem-Assoziativität (Daten aus Schneider, 1986)

	hohe Interitem-Assoziativität		niedrige Interitem-Assoziativität	
	hohe Kategorietypizität	niedrige Kategorietypizität	hohe Kategorietypizität	niedrige Kategorietypizität
2.Klasse				
Abrufleistung	12.37	10.44	10.75	10.88
Sortieren (ARC)	.38	.32	.35	.13
Clustern (ARC)	.63	.38	.18	.16
4.Klasse				
Abrufleistung	17.31	15.37	14.19	11.50
Sortieren (ARC)	.70	.77	.40	.20
Clustern (ARC)	.70	.57	.56	.52

Durch eine besser ausgeprägte Wissensbasis sind die älteren Kinder bei ihrer Abruforganisation weniger auf Interitem-Assoziativität angewiesen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen wichtige Veränderungen im Gebrauch der Organisationsstrategie und der alterskorrelierten Verbesserung in der Wissensbasis auf. Vergleichbar zu Befunden von Lange (1973) sowie Frankel und Rollins (1985) konnte bestätigt werden, dass bei jungen Kindern, nicht jedoch bei älteren Schulkindern assoziative Verbindungen eine wichtige Rolle für das Organisationsverhalten spielen. Das Sortierverhalten wurde jedoch bei den älteren Kindern durch die Interitem-Assoziativität beeinflusst. Sie zeigten nur bei hoch assoziativem Material bedeutsam höhere Sortierwerte als die jüngeren Kinder, während bei den jüngeren Kindern in keiner Bedingung Sortierverhalten identifiziert wurde. In der Bedingung mit niedrig-assoziativen Items gelang es noch kaum einem Kind beider Klassenstufen, das Bildmaterial zu sortieren. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass sich Assoziativität stärker als Kategorietypizität auf das strategische Verhalten und die Erinnerungsleistung auswirkt. Aus diesen und ähnlichen Befunden wurde geschlossen, dass Lern- und Abrufprozesse durch vertrautes Material insofern vereinfacht würden, als der Lerner von Assoziationen zwischen Items profitieren und diese möglicherweise automatisch nutzen könnte.

Bjorklund (1985, 1987) stellte eine Theorie auf, welche Veränderungen in der Wissensbasis als elementar für die Entwicklung der Organisationsstrategie beschreibt.

Die Theorie der automatischen Wissensaktivierung wird genauer in Kapitel 4.4.1 dargestellt.

3.3 Enkodieren

Die Vorstellung über die Repräsentation von Informationen in der Wissensbasis ist eng mit dem Begriff der Enkodierung verknüpft. Der Begriff der Enkodierung impliziert in diesem Zusammenhang die Merkmale und Eigenschaften eines Begriffes, die Kinder zum Einspeichern nutzen. Da jüngere Kinder Begriffe nur mit weniger Merkmalen abspeichern als ältere Kinder (Ackermann, 1985a, 1997), fällt ihre Erinnerungsleistung geringer aus. Generell kann auf weniger reichhaltig repräsentierte Begriffe schwieriger zurückgegriffen werden als auf Begriffe, die mithilfe vieler Eigenschaften eingespeichert wurden. Dieser Prozess findet in einer relativ automatischen, unbewussten Weise statt und beeinflusst unstrategische Gedächtnisleistungen, wirkt sich jedoch auch auf strategische Aktivitäten aus. Jüngere Kinder erkennen noch seltener gemeinsame Eigenschaften von Begriffen (wie z.B. Hund und Ziege), mithilfe derer sie diese einer Kategorie (Tiere) zuordnen könnten (vgl. Bjorklund & Hock, 1982; Brainerd & Kingma, 1985). Dies erschwert den Einsatz einer Organisationsstrategie. Zwar enkodieren jüngere Kinder manche Begriffe schon mit ihrer Zugehörigkeit zu einer bestimmten Kategorie (z.B. „Pferd ist ein Tier“), es findet jedoch keine Aktivationsausbreitung statt, welche die Kinder erkennen lässt, dass auch andere Begriffe mit dieser Eigenschaft enkodiert und diese gemeinsame Eigenschaft genutzt werden könnte. So findet bei jüngeren Kindern eine itemweise Einspeicherung statt und das fehlende Erkennen gemeinsamer Eigenschaften verhindert den Einsatz einer Organisationsstrategie.

3.4 Metagedächtnis

3.4.1 Bedeutsamkeit von Metagedächtnis auf Strategietransfer

In diesem Abschnitt soll speziell die Bedeutsamkeit von Strategiewissen für den Einsatz von Gedächtnisstrategien anhand einiger Studien verdeutlicht werden. Pressley und Kollegen definierten den Begriff Metagedächtnis von Strategien. Hierbei handelt es sich um ein Wissen über diverse Strategien, das die angemessene Anwendung der entsprechenden Strategie für eine bestimmte Aufgabe begünstigt und dazu beiträgt, den Strategiegebrauch an unterschiedliche Aufgabenanforderungen anzupassen

(Pressley, Borkowski & O'Sullivan, 1985; Pressley, Borkowski & Schneider, 1987). Das Strategiewissen beinhaltet nach Pressley et al. (1985) zwei Aspekte: (1) ein generelles Strategiewissen, d.h. dass Strategien beanspruchende Aktivitäten sind, die Gedächtnisleistungen aber verbessern. (2) Ein spezifisches Strategieverständnis, wann, bei welcher Aufgabe und wie Strategien am besten einzusetzen sind. Die meisten Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Strategiewissen und deren Anwendung waren Trainingsstudien. Hier wurde die Baseline in Gedächtnisleistungen, Strategiegebrauch und Metagedächtnis erfasst und nach einem Strategietraining der Effekt auf diese Variablen gemessen. Eine zentrale Annahme, die diesen Untersuchungen zu Grunde lag, besagte, dass Kinder mit einem besseren Strategiewissen den Einsatz von Strategien leichter lernen und eher auf Transferaufgaben übertragen. Ab etwa 1980 wurde in Strategietrainings eine metakognitive Komponente mit aufgenommen, um ihren Effekt auf das strategische Verhalten überprüfen zu können. In einer Studie von Ringel und Springer (1980) beispielsweise wurden sieben-, neun- und elfjährige Kinder in der Anwendung der Organisationsstrategie trainiert, was zu einer Leistungsverbesserung führte. Der Hälfte der Kinder wurde diese Verbesserung zurückgemeldet, den übrigen Altersgenossen nicht. Alle Elfjährigen zeigten unabhängig von der Trainingsbedingung eine Leistungssteigerung in der Transferaufgabe, während dies in der jüngsten Gruppe den Kindern in keiner Bedingung gelang. In der mittleren Altersgruppe generalisierten nur die Kinder das Organisieren, denen zuvor eine explizite Rückmeldung über ihre Leistungssteigerung gegeben worden war.

In einer weiteren Untersuchung von Paris, Newman und McVey (1982) wurden sieben- und achtjährige Kinder an fünf aufeinanderfolgenden Tagen mit einer Sort-Recall-Aufgabe untersucht. An einem Tag wurden die Kinder unterrichtet, die Bilder zu sortieren, die Kategorien zu benennen, anschließend kumulativ zu wiederholen und Selbsttestungen vorzunehmen. Auch hier wurde die Hälfte der Kinder über die Bedeutsamkeit und Effektivität dieses Vorgehens informiert, die andere Hälfte nicht. An den darauffolgenden Tagen zeigte sich, dass die Kinder der „metakognitiven Bedingung“ mehr Bilder erinnerten, mehr strategisches Vorgehen und ein besseres Metagedächtnis über Strategien aufwiesen.

Während in den beschriebenen Studien spezifisches Strategiewissen trainiert worden war, was sich bei älteren Kindern in effektiver Weise auf die strategischen Gedächtnisleistungen auswirkte, untersuchten Kurtz und Borkowski (1984) den unterschiedlichen Effekt von spezifischem Strategietraining und allgemeinem Strategiewissen bei Erst- und Drittklässlern. Eine Gruppe erhielt eine Unterrichtung über aufgabenspezifisch

angemessene Strategien, einer zweiten Gruppe wurde allgemeines Strategiewissen vermittelt und eine dritte Gruppe wurde hinsichtlich beider Aspekte unterrichtet. Alle Kinder profitierten von der spezifischen Strategieinstruktion. Eine Vermittlung allgemeinen metakognitiven Wissens darüber hinaus (Gruppe 3) erbrachte keinen zusätzlichen Leistungszugewinn im Strategietransfer. Eine Korrelation zwischen Metagedächtnis im Prätest und dem Strategiegebrauch in der Transferaufgabe konnte aber nur in der Gruppe nachgewiesen werden, die im spezifischen und allgemeinen Strategiewissen unterrichtet worden war. Daraus schlossen die Autoren, dass Kinder mit guten metakognitiven Voraussetzungen am meisten von einem allgemeinen Metagedächtnistraining profitieren.

3.4.2 Der Zusammenhang zwischen Metagedächtnis, Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung in Sort-Recall-Aufgaben

Da in der vorliegenden Untersuchung die Interaktion von Metagedächtnis, Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung untersucht wird, soll in diesem Abschnitt erläutert werden, welche Faktoren diese Zusammenhänge v. a. bei jungen Kindern beeinflussen.

Andreassen und Waters (1984, zitiert nach Schneider & Pressley, 1997) konnten zeigen, dass sich bereits geringfügige Modifikationen bei der Erfassung von Metagedächtnis auf den Zusammenhang zwischen Metagedächtnis, Strategiegebrauch und Leistung auswirken. In ihrer Untersuchung bekam eine Hälfte der Erstklässler Metagedächtnisfragen vor der Bearbeitung einer Sort-Recall-Aufgabe vorgelegt, die andere Hälfte im Anschluss an die Aufgabe. Kein bedeutsamer Zusammenhang konnte zwischen Metagedächtnis und Strategiegebrauch bestimmt werden, wenn das metakognitive Wissen vor der Aufgabe erfasst worden war. Eine moderate Korrelation ergab sich hingegen, wenn es im Anschluss an die Aufgabe erhoben wurde. Dieser Befund wurde auch in der bereits dargestellten Metaanalyse von Schneider (1985) bestätigt (vgl. Kapitel 2.3.3). Die dargestellten Ergebnisse belegen die Bedeutsamkeit der Position, an der Strategiewissen erfragt wird. Ein spezifisches Strategiewissen kann so bei Erstklässlern durch die Anwendung einer Strategie aktiviert werden, ohne dass dieses Wissen jedoch einen langfristigen Effekt zeigt. Andreassen und Waters (1984, zitiert nach Schneider & Pressley, 1997) wiederholten eine Sort-Recall-Aufgabe sechs Wochen später und fanden keine Evidenz dafür, dass das Strategiewissen am Ende der letzten Untersuchung die Anwendung des Kategorisierens zum folgenden Zeitpunkt vorhersagen konnte. In einer weiteren Untersuchung von Cavanaugh und Borkowski (1980) wurde das Interview von

Kreutzer et al. (1975) bei Kindergartenkindern, Erst-, Dritt- und Fünftklässlern eingesetzt. Aggregiert über alle Altersgruppen konnten zwar schwache Korrelationen zwischen Strategiewissen, der Anwendung des Sortierens und der Gedächtnisleistung identifiziert werden, Analysen innerhalb der Altersgruppen konnten diese Zusammenhänge aber lediglich für die ältesten Probanden bestätigen. Generell können bei der Untersuchung von Kindergarten- und jungen Schulkindern kaum Korrelationen zwischen Strategiewissen, entsprechendem Gedächtnisverhalten und Erinnerungsleistung identifiziert werden. Auch weisen junge Kinder noch kaum ein Wissen über die Effektivität der Organisationsstrategie auf. Von Sodian et al. (1986) konnte eine bedeutsame, moderate Korrelation zwischen der Präferenz für die Organisationsstrategie und deren Einsatz bei Sechsjährigen ermittelt werden. Dennoch bevorzugte der Großteil dieser Altersgruppe die Organisation nach perzeptuellen anstatt semantischen Merkmalen. Die Korrelation belegte lediglich die Tatsache, dass die Kinder, welche das Kategorisieren nach Oberbegriffen favorisierten, die Strategie auch aktiv einsetzten.

Zusammenfassend lässt sich kaum empirische Evidenz für einen stabilen Zusammenhang zwischen Strategiewissen, deren Einsatz und Erinnerungsleistung in kategorialen Organisationsaufgaben vor dem siebten Lebensjahr nachweisen. In einfachen Aufgaben mit vertrautem Material hingegen konnten bereits für vier- und sechsjährige Kinder bedeutsame Zusammenhänge zwischen dem Wissen über die Nützlichkeit von Erinnerungshilfen, deren Einsatz sowie der Gedächtnisperformanz bestätigt werden (Schneider & Sodian, 1988).

Weitere Untersuchungen versuchten über korrelative Zusammenhänge hinaus, mithilfe multivariater Regressionsanalysen, die prädiktive Kraft des Metagedächtnisses neben anderen Prädiktoren wie z.B. verbalen Fähigkeiten, Selbstkonzept oder Attributionsstil auf den Einsatz von kategorialen Organisationsstrategien und die Erinnerungsleistung zu bestimmen (z.B. Schneider, 1986; Schneider et al., 1986). Ab der dritten Klassenstufe konnte das Metagedächtnis als bedeutsamer Prädiktor belegt werden (z.B. Schneider et al., 1986). Zudem stellte aufgabenspezifisches Metagedächtnis einen besseren Prädiktor dar als allgemeines, deklaratives Gedächtniswissen (Schneider & Pressley, 1997). In der Forschung über Zusammenhangsmuster zwischen Metagedächtnis, Strategieeinsatz und Gedächtnisperformanz wurden noch weitere Verfahren wie beispielsweise Kausalanalysen angewendet, welche Aufschluss über die Wirkrichtung geben sollten. Studien, in denen Kausalmodelle mit latenten Variablen aufgestellt wurden, konnten Einflusspfade vom Metagedächtnis auf die Anwendung

der Organisationsstrategie und die Erinnerungsleistung belegen (z.B. Hasselhorn, 1986; Schneider, Körkel & Weinert, 1987). Auch Schneider, Schlagmüller und Visé (1998) konnten für eine Gruppe von Dritt- und Viertklässlern einen direkten und indirekten Einfluss des Metagedächtnisses auf die Erinnerungsleistung in einer kategorialen Organisationsaufgabe nachweisen, was in Abbildung 3.1 verdeutlicht wird.

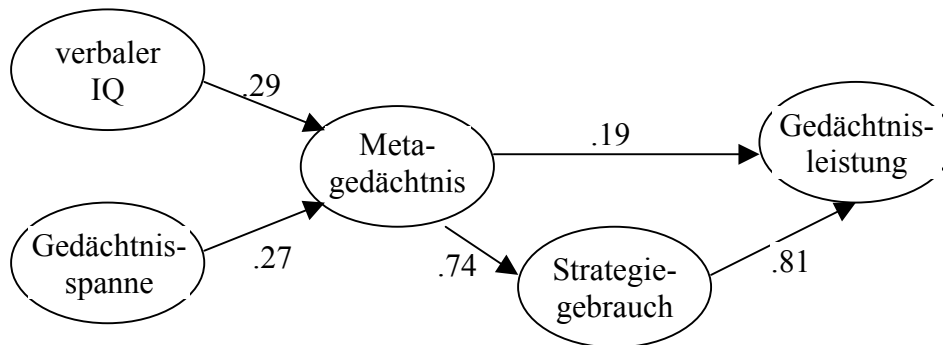


Abbildung 3.1: Kausalmmodell (LISREL) zum Einfluss des Metagedächtnisses auf die Organisationsstrategie und die Erinnerungsleistung (Daten aus Schneider et al., 1998)

Das Modell ergab eine gute Anpassung ($GFI=.94$; $RMSEA=.04$)¹. Sowohl die Intelligenz als auch die Gedächtnisspanne zeigte einen moderaten Effekt auf das Metagedächtnis. Das Metagedächtnis wurde mithilfe einer Testbatterie erfasst, die eine hohe interne Konsistenz und eine gute Retestrelabilität aufwies (Schlagmüller et al., 2001). Das Metagedächtnis zeigte einen starken Einfluss auf den Einsatz der Organisationsstrategie ($\beta=.74$) sowie einen moderaten, direkten Effekt auf die Gedächtnisleistung ($\beta=.19$). Der Einsatz des Kategorisierens erwies sich als substantiell für die Erinnerungsleistung ($\beta=.81$). Das Metagedächtnis erzielte somit einen substantiellen, indirekten Effekt über den Strategiegebrauch von $\beta=.60$. Dieser Befund stimmt mit früheren Ergebnissen von Schneider et al. (1986) überein und verdeutlicht, dass Metagedächtnis einen großen Anteil an Varianz individueller Unterschiede in der Gedächtnisleistung bei der Bearbeitung einer kategorialen Organisationsaufgabe erklären kann.

Generell kann der Einfluss des Metagedächtnisses auf die Strategieentwicklung als bidirektional verstanden werden, da gutes Strategiewissen den Gebrauch von Strategien verbessert und sich dieser wiederum günstig auf das Verständnis über

¹ GFI = Adjusted Goodness of Fit Index; RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

Strategien auswirkt (Best, 1993; Kuhn, 1999; Paris et al., 1982). In einer mikro-genetischen Studie von Schlagmüller und Schneider (2002), die unter 4.6.3.2 dargestellt ist, konnten interessante Zusammenhänge zwischen aufgabenspezifischem Metagedächtnis (vgl. Schlagmüller et al., 2001) und dem Erwerb des kategorialen Organisierens bei Dritt- und Viertklässlern beobachtet werden. Das Metagedächtnis wurde vor dem Beginn und im Anschluss an die Studie erhoben. Dauerhaft unstrategische Kinder zeigten einen fast signifikanten Zuwachs vom Prä- zum Posttest, während „Strategieentdecker“ sich nicht verbesserten. Die Strategieentdecker wiesen jedoch bereits im Prätest ein signifikant besseres Metagedächtnis auf als Nichtstrategen, obwohl auch sie zu diesem Zeitpunkt noch keinen Strategieeinsatz zeigten. Dieser Befund deutet darauf hin, dass sich Metagedächtnis bereits vor dem Strategiegebrauch entwickelt, was gut mit den Annahmen der Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn (1995, 1996) korrespondiert (vgl. Kapitel 4.4.2).

3.5 Intelligenz

Nicht alle Faktoren, die Strategiegebrauch und -entwicklung beeinflussen, sind Entwicklungsveränderungen unterworfen. Interindividuelle Unterschiede in intellektuellen Fähigkeiten wirken sich auch auf strategische Gedächtnisleistungen aus. So wurden Intelligenzunterschiede und ihr Einfluss auf Gedächtnisleistungen ausgiebig untersucht und bessere Gedächtnisleistungen bei Kindern mit höherer Intelligenz bestätigt, die auf vielerlei Interaktionen mit anderen Faktoren zurückgeführt werden können (vgl. Bjorklund & Douglas, 2002; Bjorklund & Schneider, 1996).

In der vorliegenden Arbeit werden Indikatoren für verbale Intelligenz erhoben, weshalb an dieser Stelle Forschungsbefunde zum Einfluss verbaler Intelligenz auf den Strategiegebrauch dargestellt werden sollen.

3.5.1 Intelligenz und Wissensbasis

Die Bedeutung der Wissensbasis verglichen mit dem Einfluss der Intelligenz wurde sowohl in strategischen Gedächtnisaufgaben untersucht als auch in Aufgaben, die unstrategische Erinnerungsleistungen erfassen. Interessante Befunde zeigten sich in strategischen Gedächtnisaufgaben, in denen Intelligenzunterschiede nicht durch Wissensvorteile eliminiert werden konnten. In einer Sort-Recall-Aufgabe beispielsweise erreichten Kinder mit einem Expertise-Wissen über das eingesetzte Material bessere Leistungen als Novizen, dennoch konnten in beiden Gruppen zusätzlich

Intelligenzunterschiede beobachtet werden. Experten mit einem hohen Intelligenzquotienten (IQ) erinnerten mehr als Experten mit niedrigen IQ-Werten, ebenso verhielt es sich in der Novizengruppe (Schneider & Bjorklund, 1992). Schneider und Bjorklund (1992) folgerten aus den Befunden, dass eine elaborierte Wissensbasis zwar Intelligenzunterschiede in unstrategischen Gedächtnisleistungen (wie z.B. Erinnern von Texten) eliminieren kann, nicht jedoch wenn der Einsatz von Strategien erforderlich ist (z.B. Sort-Recall-Aufgaben).

3.5.2 Intelligenz und die Rolle nichtstrategischer Faktoren

In vielen Studien wurde nachgewiesen, dass Kinder mit überdurchschnittlicher Intelligenz einen höheren Strategieeinsatz zeigten und bessere Gedächtnisleistungen erzielten (z.B. Borkowski & Peck, 1986). Andere Studien fanden hingegen keinen Effekt der Intelligenz (z.B. Harnishfeger & Bjorklund, 1990; Muir-Broadus & Bjorklund, 1990). Die Forschungsbefunde sprachen jedoch dafür, dass sich Strategiegebrauch bei durchschnittlich intelligenten Kindern als bedeutsamer für die Behaltensleistung als bei überdurchschnittlich intelligenten Kindern erwies (Gaultney, Bjorklund & Goldstein, 1996). Die Autoren fanden in einer Gruppe von durchschnittlich intelligenten Siebtklässlern bessere Leistungen, wenn Strategien eingesetzt wurden. Die Leistungsunterschiede bei Hochbegabten, die Strategien einsetzten oder nicht, waren wesentlich geringer. Welche Faktoren sind dann bei überdurchschnittlich intelligenten Kindern bedeutsam für höhere Erinnerungsleistungen, wenn Strategien keinen essentiellen Einfluss ausüben? Evidenz wurde für eine schnellere Informationsverarbeitung bei Intelligenteren gefunden, die selbst nach Eliminierung von Wissensbasiseinflüssen bestehen blieb (Cohn, Carlson & Jensen, 1985). Der Vorteil einer hohen Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit liegt darin, dass sie den Abruf einzelner Items erleichtert, die Ausführung von Strategien effizienter und manchmal Strategieanwendung sogar ganz überflüssig macht.

Auch in einer Studie von Bjorklund, Schneider, Cassel und Ashley (1994) wurde beobachtet, dass Leistungsunterschiede zwischen unterschiedlich intelligenten Kindern nicht alleine auf einen besseren Strategieeinsatz Intelligenterer zurückgeführt werden konnten. Neun- und Zehnjährige mit einem hohen und niedrigen IQ, die alle das Lernmaterial in einer Sort-Recall-Aufgabe perfekt sortiert hatten, wurden hinsichtlich ihrer Erinnerungsleistungen verglichen. Die Reproduktionsleistungen der intelligenteren Kinder lagen trotz vergleichbaren Strategiegebrauchs in der Trainingsbedingung

signifikant, sowie in der unmittelbaren und späteren Transferbedingung tendenziell über der Reproduktionsleistung der strategischen Kinder mit einem geringeren IQ.

Die dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, dass nicht alleine ein besserer Strategiegebrauch oder eine elaboriertere Wissensbasis für Unterschiede in strategischen Gedächtnisleistungen bei Kindern unterschiedlicher Intelligenz verantwortlich sind, sondern dass ein Effekt der Intelligenz darüber hinaus bestehen bleibt.

3.5.3 Intelligenz und Metagedächtnis

Kontroverse Befunde wurden hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Metagedächtnis und intellektuellen Fähigkeiten berichtet. Während in einigen Untersuchungen Kinder mit überdurchschnittlicher Intelligenz ein besseres Metagedächtnis aufwiesen (z.B. Alexander, Carr & Schwanenflugel, 1995; Borkowski & Peck, 1986; Schneider et al., 1987), konnten in anderen Untersuchungen keine Unterschiede nachgewiesen werden (Alexander & Schwanenflugel, 1994; Kurtz & Weinert, 1989). Alexander und Schwanenflugel (1994) untersuchten beispielsweise mithilfe pfadanalytischer Modelle den Einfluss von Intelligenz, metakognitiven Attributionen und der Wissensbasis auf den Gebrauch der Organisationsstrategie in einer Sort-Recall-Aufgabe bei Erst- und Zweitklässlern. Die Kinder wurden mit zwei Sort-Recall-Durchgängen konfrontiert. Eine Liste enthielt kategorietypische Items (entspricht einer starken Beziehung zur Wissensbasis) und eine weitere Liste setzte sich aus kategorieuntypischen Items zusammen, die einen geringen Bezug zur Wissensbasis aufwiesen. Bei der ersten Liste wurden bereits vermehrt Strategien eingesetzt. Die Autoren konnten darüber hinaus zeigen, dass sich die Sortierstrategie recht schnell entwickelte. Während zwar viele Erstklässler die Strategie anwendeten, jedoch kaum ein Verständnis über deren Effektivität aufwiesen, zeigten bereits mehr Zweitklässler ein Wissen über die Nützlichkeit des Sortierens. Sie setzten darüber hinaus ihr metakognitives Wissen ein, um ihr strategisches Verhalten bei der schwierigen Liste zu regulieren. Weiterhin bestätigten sich die Annahmen von Alexander und Schwanenflugel (1994), dass der Strategiegebrauch von Interaktionen zwischen Intelligenz, Metagedächtnis und Wissensbasis beeinflusst wird. Der Einfluss der Intelligenz auf die Strategieanwendung erwies sich als sehr gering. Intelligentere Kinder schienen lediglich die Nützlichkeit des Kategorisierens besser zu verstehen. Der Einfluss des Metagedächtnisses erwies sich hingegen als sehr bedeutsam für die Anwendung der Strategie. Zwar wendeten viele Erstklässler die Strategie durch Wissensbasiseinflüsse mitbedingt an ohne ein Wissen über die Strategienützlichkeit

aufzuweisen, ein adäquates Metagedächtnis erwies sich jedoch in dieser Studie als wichtig für den effektiven Gebrauch. Die Wissensbasis schien strategisches Verhalten automatisch hervorzurufen, was sich wiederum auf die Entwicklung des Strategiewissens positiv auswirkte (Alexander & Schwanenflugel, 1994).

In einem Review von Alexander et al. (1995) wurden Intelligenzunterschiede im metakognitiven Wissen differenziert. Zwar scheinen überdurchschnittlich intelligente Kinder ein besseres deklaratives Metagedächtnis aufzuweisen. Sie erkennen früher oder leichter den Nutzen einer Strategie und generalisieren diese auch besser auf einen neuen Aufgabenkontext. Hinsichtlich Monitoring-Kompetenzen wurde jedoch keine Überlegenheit von Intelligenteren bestätigt.

3.6 Motivation

Obwohl in der Entwicklungspsychologie seit langem bekannt ist, dass Motivation einen wichtigen Faktor für Lernprozesse darstellt, wurde der motivationale Einfluss auf Gedächtnisleistungen in nur wenigen Studien betrachtet und erst in den letzten Jahren wieder verstärkt berücksichtigt. Auch in der vorliegenden Arbeit werden motivationale Einflüsse auf die Strategieranwendung untersucht, weshalb an dieser Stelle die wichtigsten Forschungsbefunde dargestellt werden.

Einige Studien untersuchten den Einfluss extrinsischer Belohnungen auf die strategische Erinnerungsleistung. In einer Untersuchung von Cuvo (1974) beispielsweise wurden den Kindern Wortsets vorgegeben, die sie wiederholen und erinnern sollten. Für das Erinnern mancher Items wurden 10 Cent versprochen, das Reproduzieren anderer Items mit einem Cent belohnt. Die gewinnbringenderen Worte wurden mehr wiederholt und besser erinnert. Ähnliche Befunde berichteten auch Kunzinger und Witryol (1984), die sieben- und achtjährige Zweitklässler untersuchten. In einer Experimentalgruppe wurden auch hier einige Wörter mit 10 Cent, andere mit einem Cent belohnt, während die Kinder der Kontrollgruppe immer fünf Cent erhielten. Es konnte gezeigt werden, dass selbst bei relativ jungen Kindern extrinsische Motivation das kumulative Memorieren beeinflusste, da die lukrativeren Wörter auch hier wesentlich häufiger wiederholt wurden. Die Wiederholungssetgröße in der Experimentalgruppe verdoppelte sich gegenüber der Kontrollgruppe (durchschnittlich mehr als zwei gewinnbringende Items in einem Set). Diese Motivationseffekte wirkten sich vergleichbar mit beschriebenen Trainingseffekten (vgl. Kapitel 2.4.3.1) in früheren Studien aus (z.B. Ornstein et al., 1977).

In weiteren Untersuchungen wurde die Lernzeit in Abhängigkeit von der Motivation betrachtet (Guttentag, 1995; O'Sullivan, 1993). O'Sullivan (1993) beobachtete bei Vierjährigen bereits den Einsatz von Strategien sowie geringeres „Off-task“-Verhalten, d.h. ein unkonzentriertes Verhalten gegenüber der Aufgabenanforderung, wenn sie eine ansprechende Belohnung erwartete. Neben Studien zum Einfluss extrinsischer wurde auch die intrinsische Motivation als Einflussvariable auf Gedächtnisverhalten und -leistungen untersucht. Hierzu existieren kontroverse Befunde, die im Folgenden kurz gegenübergestellt werden sollen.

Kurtz und Borkowski (1984) untersuchten den Zusammenhang von Kausalattributionen und den Transfer der Organisationsstrategie bei Erst- und Drittklässlern. Die Autoren konnten bei Kindern, die ihren Erfolg auf Anstrengung attribuierten, einen höheren Strategieeinsatz beobachten als bei Kindern, die Erfolg auf Begabung oder Aufgabenmerkmale zurückführten. Auch Schneider et al. (1986) erfassten motivationale Aspekte, um den Einfluss von Motivation auf die Anwendung der Organisationsstrategie bei deutschen und amerikanischen Viertklässlern vor und nach einem Training zu untersuchen. Kausalmodelle konnten einen Einfluss der Motivation auf das strategische Verhalten im Prätest für die amerikanischen Kinder bzw. auf den Strategiegebrauch im Transferdurchgang für die deutschen Kinder bestätigen. Der Einfluss war jedoch relativ gering. Metagedächtnis und Intelligenz stellten deutlich bessere Prädiktoren für den Strategiegebrauch dar. In einer Studie von Kurtz und Weinert (1989) konnte beispielsweise kein bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Attribution auf Anstrengung, dem Strategiegebrauch und der Erinnerungsleistung in einer Sort-Recall-Aufgabe bei hochbegabten und durchschnittlich intelligenten Fünft- und Siebtklässlern nachgewiesen werden.

In einer weiteren Studie von Lange, MacKinnon und Nida (1989) wurde untersucht, ob Unterschiede in der intrinsischen Motivation junger Kinder die Erinnerungsleistung beeinflussen würden, da sehr junge Kinder noch kaum erfolgsorientiert und strategisch in Gedächtnisaufgaben agieren. Die Motivation drei- und vierjähriger Kinder wurde mithilfe einer Ratingskala erfasst. Zudem wurde der Einfluss von Vorwissen, Impulsivität und strategischen Aktivitäten auf die Erinnerungsleistung untersucht. In einer schrittweisen Regressionsanalyse konnte die Motivation den größten Varianzanteil in der Erinnerungsleistung aufklären, auch Strategieversuche gingen mit in die Analyse ein. Die Prädiktoren waren unkorreliert, was darauf hindeutet, dass die motivationalen Unterschiede zwischen den Kindern einen direkten Einfluss auf die Erinnerungsleistung erzielten. In einer weiteren Studie von Lange, Guttentag und Nida (1990)

wurde der Einfluss motivationaler Aspekte, strategiespezifischen und generellen Metagedächtnisses sowie das Alter auf die Erinnerungsleistung in einer Sort-Recall-Aufgabe bei fünf-, sechs- und siebenjährigen Kindern untersucht. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Lange et al. (1989) konnte hier kein genereller Zusammenhang zwischen intrinsischer Motivation, Strategiegebrauch und Gedächtnisperformanz identifiziert werden. Zusammenhänge zwischen Strategiewissen, Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung konnten nur in der Gruppe der Siebenjährigen nachgewiesen werden, deren intrinsische Motivation als hoch eingeschätzt worden waren. Die Befunde können dahingehend interpretiert werden, dass intrinsisch motivierte Kinder im Gegensatz zu gering motivierten Altersgenossen mehr von ihrem Strategiewissen Gebrauch machen, was ihnen bei der Bearbeitung einer Gedächtnisaufgabe hilft, Strategien einzusetzen.

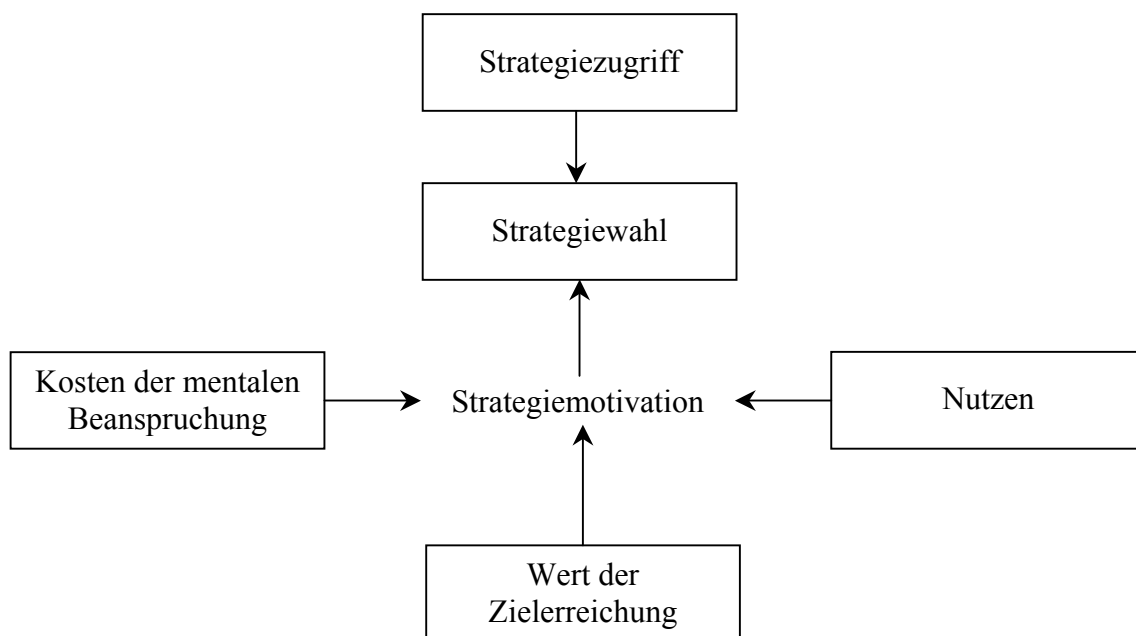


Abbildung 3.2: Modell der Strategiewahl (modifiziert nach Guttentag & Lange, 1994)

1994 stellten Guttentag und Lange ein Modell auf, das die Rolle mentaler Beanspruchung auf den moderierenden Effekt der Motivation und die Erinnerungsleistung darstellt und in Abbildung 3.2 verdeutlicht ist.

Das Modell beinhaltet fünf wesentliche Komponenten, welche die Anwendung einer Strategie begünstigen. Die erste Komponente, der mögliche Zugriff auf eine Strategie, muss gegeben sein. Strategiezugriff kann nur erfolgen, wenn das entsprechende

Strategiewissen vorhanden ist oder das Aufgabenmaterial den Zugriff auf entsprechende Strategien begünstigt (vgl. Guttentag, 2002; Guttentag & Lange, 1994). Ob eine Strategie angewendet wird, hängt von den übrigen drei Komponenten des Modells ab, die in eine Kosten-Nutzenanalyse hineinspielen. Die Kosten des Strategieeinsatzes werden durch den eingeschätzten Betrag an mentaler Beanspruchung bestimmt. Der Nutzen des Strategieeinsatzes ist der subjektive Wert, der aus einem Strategiegebrauch für die Zielerreichung resultieren würde. Das Abwägen dieser beiden Faktoren wird von der Motivation des Kindes beeinflusst, einen bestimmten Leistungsgrad zu erreichen. Wenn beispielsweise die Motivation hoch ist, sehr gute Leistungen zu erbringen, wird der Lernende bereit sein, einen großen Betrag an mentaler Anstrengung zu investieren, die als effektiv eingeschätzte Strategie auszuüben. Wenn die Leistungsmotivation hingegen gering ist und eine alternative, weniger beanspruchende und dennoch wirksame Strategie greifbar ist, wird die Motivation, einen großen Betrag an mentaler Beanspruchung für eine anstrengendere Strategie zu opfern, relativ gering sein. Eine Annahme dieses Modells ist beispielsweise, dass altersbedingte Unterschiede in der Beanspruchung von Ressourcen derart verstanden werden, dass jüngere Kinder für den Einsatz einer Strategie „höhere Kosten“ erwägen als ältere Kinder. Selbst wenn jüngere Kinder eine Strategie bereits ausüben könnten, wären sie weniger motiviert, den großen Betrag an mentaler Beanspruchung zu Gunsten der Strategie zu erbringen. Der wahrgenommene Nutzen aus dem Einsatz einer Strategie erhöht jedoch die Motivation, mentale Beanspruchung zu leisten (vgl. auch Paris, 1988). Jegliche Aufgabenmanipulation, welche die Motivation in Gedächtnisleistungen steigert, beeinflusst auch die Motivation, Ressourcen zu investieren.

In einer Untersuchung von Guttentag und Lange (1994) zur Überprüfung der Annahmen des Modells sollten Drittklässler Bilder erinnern. Zuvor wurde ihnen eine Belohnung gezeigt, die sie bei guten Erinnerungsleistungen erhalten würden. Zudem wurden die verbalen Fähigkeiten der Kinder durch Lehrerurteile erfasst. Die Autoren fanden einen Effekt der extrinsischen Motivation auf die Leistungen jedoch nur in der Gruppe der Kinder mit hohen verbalen Fähigkeiten. Sie beschäftigten sich intensiver mit dem Material, wendeten mehr Selbsttestungsstrategien an und bemühten sich länger, die Bilder zu erinnern. Dieser Befund ist mit dem Modell gut vereinbar, da hier die Bereitschaft, Ressourcen zu beanspruchen und Strategien für gute Leistungen anzuwenden aus dem Grund vorhanden war, da die Belohnung für eine gute Leistung als hoch eingestuft wurde. Das Ausbleiben dieses Effekts in der Gruppe der weniger

begabten Kinder wurde von den Autoren insofern interpretiert, als diesen Kindern das Wissen zu fehlen scheint, die höhere Zielmotivation in entsprechendes strategisches Verhalten umzusetzen.

Die hier dargestellten Untersuchungen hinsichtlich des Einflusses von Motivation auf den Strategieeinsatz und die Gedächtnisperformanz bezogen sich auf unterschiedliche Aspekte oder Modellvorstellungen von Motivation (extrinsische, intrinsische, Kausalattributionen, Erwartungs-Wert-Modelle etc.). Nicht-kognitive Einflussfaktoren auf strategisches Verhalten und Erinnerungsleistung wurden noch relativ wenig untersucht. Darüber hinaus ist die Befundlage inkonsistent, weshalb motivationale Bedingungen in der eigenen Untersuchung Berücksichtigung finden sollen.

3.7 Multipler und variabler Strategiegebrauch

Wie bereits erwähnt, werden im Verlauf dieser Arbeit über das Organisationsverhalten hinaus gleichzeitige Wiederholungsaktivitäten bei der Bearbeitung einer Sort-Recall-Aufgabe betrachtet. Daher soll an dieser Stelle ein Modell vorgestellt werden, das Entwicklungsveränderungen in der gleichzeitigen Anwendung mehrerer Strategien beschreibt.

Aus Untersuchungen zur Entwicklung mathematischer Strategien (Siegler, 1987; Siegler & Jenkins, 1989) wurde von Robert Siegler ein neuer Ansatz der Strategieentwicklung initiiert, der einen stufenweisen Entwicklungsverlauf in Frage stellte. Siegler betonte, dass die Betrachtung einzelner Strategien den Entwicklungsveränderungen nicht gerecht würde und eine fälschliche Vorstellung völlig unabhängiger Entwicklungsprozesse einzelner Strategien erwecke. Vielmehr sollte sowohl interindividuell als auch intraindividuell über mehrere Durchgänge einer Aufgabe eine große Variabilität im Strategiegebrauch vorherrschen. Er stellte ein theoretisches Modell auf, das Strategieerwerb als multiplen und variablen Prozess beschreibt, als adaptives „Strategie-Wahl-Modell“ bezeichnet wird und in Abbildung 3.3 dargestellt ist.

Nach diesem Modell verfügen Kinder immer über ein Repertoire an Strategien, die sie zum Teil auch gleichzeitig anwenden. Wie die „überlappenden Wellen“ des Modells darstellen, verändert sich im Laufe der Entwicklung die Häufigkeit, mit der verschiedene Strategien eingesetzt werden.

Siegler (1995) nahm an, dass mehrere Strategien abhängig von der Lernanforderung und den kognitiven Voraussetzungen eines Kindes miteinander um ihre Anwendung konkurrieren.

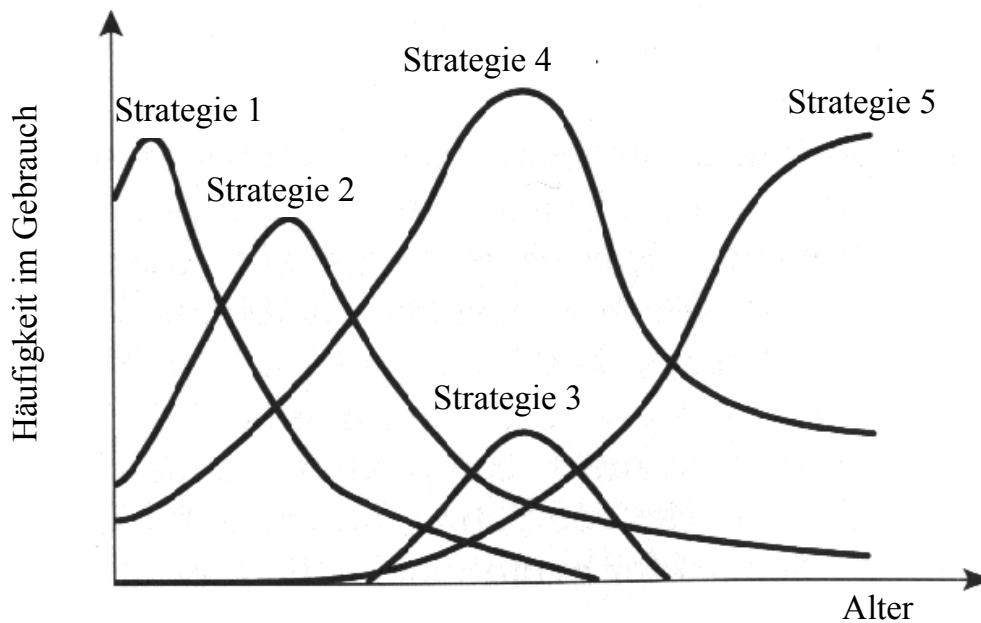


Abbildung 3.3: Strategie-Wahl-Modell der Strategieentwicklung (modifiziert nach Siegler, 1995)

Mit zunehmendem Alter nimmt der Einsatz effektiver Strategien zu, die Anwendung ineffektiver ab, dennoch koexistieren diese und konkurrieren um ihre Anwendung.

Das Modell wurde als adaptiv angesehen, da auch der Einsatz ineffektiver Strategien die Entwicklung vorantreibt. Wenn eine Strategie nicht zu dem erwünschten Ergebnis führt, wird sie immer seltener angewendet und andere, ebenfalls verfügbare Strategien ausprobiert. So wird die Entdeckung effektiver Strategien begünstigt.

Obwohl die meisten Studien Strategievariabilität und Selektion anhand mathematischer Strategien untersuchten, wurde diese Modellvorstellung auch auf den Erwerb von Gedächtnisstrategien übertragen.

Untersuchungen hierzu belegten, dass mit zunehmendem Alter der Gebrauch mehrerer, effektiver Strategien zu beobachten ist (z.B. Coyle & Bjorklund, 1997; Hock, Park & Bjorklund, 1998; Lange & Pierce, 1992). Ausgewählte Studien zum multiplen und variablen Strategiegebrauch in Organisationsaufgaben werden in Kapitel 4.7.7 aufgegriffen.

Siegler (1994, 1995) war der Ansicht, dass die Strategievariabilität Lernprozesse erleichtert, insbesondere dann, wenn Kinder das erste Mal mit einer bestimmten Anforderung konfrontiert werden. Bei einer Vielzahl an Alternativen können die Kinder „ausprobieren“, welche Strategie einen Leistungserfolg bringt und welche nicht. Das bedeutet jedoch nicht, dass Kinder immer die effektivste Strategie

auswählen. Gerade jüngere Kinder „probieren einfach zum Spaß“ die eine oder andere Strategie aus, auch wenn sie sich nicht als effektiv erweist.

3.8 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die Bedeutsamkeit verschiedener Einflussfaktoren auf die Strategieentwicklung dargestellt. Es gestaltet sich schwierig, die Faktoren getrennt zu betrachten, da sie in vielfältiger Weise miteinander interagieren und zum Teil in indirekter Weise die Strategieanwendung beeinflussen.

Hinsichtlich der Bedeutsamkeit kapazitärer Voraussetzungen lassen sich folgende Schlussfolgerungen aus der vorhandenen Forschungslage extrahieren. Während alterskorrelierte und interindividuelle Unterschiede in der Gedächtniskapazität einen nachweislichen Effekt auf die Effektivität einer Strategie ausüben, beeinflussen sie die Produktion einer Gedächtnisstrategie nur bedingt. Komplexe oder kapazitätsbeanspruchende Strategien (z.B. aktives Wiederholen) werden bei jüngeren Kindern meist noch nicht beobachtet, während die Kapazitätsgrenzen für die Anwendung einfacherer Strategien (z.B. selektive Aufmerksamkeit oder Sortieren) scheinbar niedriger sind und diese auch von jüngeren Kindern genutzt werden können. Der Einsatz hängt jedoch auch zum Teil von motivationalen Bedingungen ab, d.h. wie hoch die Kosten und der Nutzen einer Strategie eingeschätzt werden. Es ist nachvollziehbar, dass jüngere Kinder höhere „mentale Kosten“ für einen Strategieeinsatz investieren müssen.

Eine wesentliche Rolle spielt jedoch auch das metakognitive Wissen. Jüngere Kinder können dieses zum Einen schwieriger erwerben, da ihre Kapazität durch den Einsatz einer Strategie soweit ausgelastet ist, dass Evaluationsprozesse in Mitleidenschaft gezogen werden. Zum Anderen ist metakognitives Wissen jedoch eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung einer Strategie. Die bidirektionale Beeinflussung wurde bereits angesprochen, nachweisliche Zusammenhänge zwischen Metagedächtnis und Strategieanwendung wurden erst für das späte Grundschulalter bestätigt.

Vorwissen scheint insbesondere den Strategiegebrauch jüngerer Kinder zu moderieren, was sich sehr gut an der Organisationsstrategie nachweisen ließ. Während Sortierprozesse von Kindergarten- und jungen Schulkindern stark von der Bekanntheit des Materials (Assoziativität und Typizität) abhängen, scheint das Strategieverhalten älterer Grundschüler von Einflüssen der Wissensbasis relativ unabhängig zu sein. Hohe intellektuelle Fähigkeiten führen meist zu besseren Gedächtnisleistungen, ein

verstärkter Strategiegebrauch intelligenterer Kinder wurde jedoch nicht konsistent bestätigt. Möglicherweise erkennen Intelligenterer früher den Nutzen einer Strategie, was sich indirekt auf den Strategiegebrauch auswirkt. Bestätigt werden konnte ein Effekt hoher intellektueller Fähigkeiten auf die Erinnerungsleistung, wenn ein adäquater Strategiegebrauch zu Kindern mit geringerer Intelligenz gewährleistet wurde. Somit scheinen nichtstrategische Faktoren bei höherer Intelligenz (z.B. Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit) weniger die Ausführung als die Effektivität einer angewendeten Strategie zu beeinflussen.

Während sich extrinsische Motivation meist als positiv für den Strategiegebrauch und die Erinnerungsleistung nachweisen ließ, konnte ein günstiger Einfluss intrinsischer Motivation nicht durchgängig bestätigt werden. Es existieren jedoch relativ wenige Untersuchungen dazu, die sich zudem auf unterschiedliche Konzepte beziehen. Aus den Befunden lässt sich ein Alterstrend ableiten, der einen stärkeren Einfluss intrinsischer Motivation bei jüngeren Kindern nahe legt und eine größere Bedeutsamkeit kognitiver Variablen bei älteren Kindern vermuten lässt. Das vorgestellte Modell von Guttentag und Lange (1994) verdeutlicht recht anschaulich, dass altersbedingt und interindividuell unterschiedlich Kosten-Nutzenanalysen zu unterschiedlicher Motivation führen, Strategien anzuwenden.

Die Verfügbarkeit von Strategien variiert darüber hinaus abhängig vom Alter und den kognitiven Voraussetzungen des Kindes. So wird die Strategieranwendung auch dadurch beeinflusst, über welche Strategien das Kind bereits verfügt und wie stark sich die ein oder andere „anbietet“.

4 Die Entwicklung der Organisationsstrategie

In den vorangegangenen Kapiteln wurden bereits wichtige Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Strategien und Gedächtnisleistungen dargestellt und vor allem in ihrer Bedeutsamkeit an Untersuchungen zur Organisationsstrategie verdeutlicht. Da die längsschnittliche Entwicklung des Organisierens im Zentrum der eigenen Untersuchung steht, sollen in diesem Kapitel die wenigen aber relevanten längsschnittlichen Befunde zu Entwicklungsveränderungen dieser Strategie aufgezeigt werden. Zunächst werden unterschiedliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung der Organisationsstrategie beschrieben, bedeutsame Theorien zu ihrer Entwicklung und querschnittliche Befunde kurz dargestellt. Abschließend wird vor allem die Kontroverse hinsichtlich der Effektivität oder erstmaliger Nutzungseffizienz beim Erwerb der Organisationsstrategie kritisch dokumentiert.

4.1 Aufgabenmaterial und Durchführung

Zur Untersuchung der Organisationsstrategie wird generell Bild- oder Wortmaterial verwendet, das in unterschiedliche taxonomische Kategorien (z.B. Möbel, Kleidung, Tiere etc.) während des Lern- und Abrufprozesses sortiert werden kann. In Abhängigkeit von der untersuchten Altersgruppe werden bei diesen Aufgaben 3 bis 12 Kategorien mit jeweils drei bis fünf Items pro Kategorie eingesetzt (Murphy & Puff, 1982). Zudem werden die Items einbezogener Kategorien in vielen Untersuchungen nach Altersnormen hinsichtlich Kategorietytizität und Interitem-Assoziativität ausgewählt, da diese Aspekte des Materials einen wesentlichen Einfluss auf das Organisationsverhalten aufweisen, was in Kapitel 3.2 dargestellt wurde. Kategorie-tytizität bedeutet, wie „repräsentativ“ ein Item für eine Kategorie ist, d.h. wie leicht es einer Kategorie zugehörig erkannt wird. Zwar gibt es Begriffe, die über verschiedenste Altersgruppen hinweg immer als sehr kategorietytisch eingestuft werden, dennoch verändert sich auch die Kategorietytizität mancher Begriffe mit zunehmendem Alter. Während junge Kinder beispielsweise ein Dreirad als sehr typisches Fahrzeug angeben, trifft dies bei Erwachsenen nicht zu. Interitem-Assoziativität bedeutet, wie stark Begriffe – meist durch häufiges gemeinsames Auftreten – miteinander in Verbindung gebracht werden. Dies kann für Begriffe einer Kategorie als auch für Begriffe aus unterschiedlichen Inhaltsbereichen gelten. „Hand“ und „Fuß“ wäre ein

Beispiel für eine hohe Interitem-Assoziativität zweier Begriffe derselben Kategorie. „Affe“ und „Banane“ wäre ein Beispiel für hoch assoziative Begriffe unterschiedlicher Kategorien. Die Interitem-Assoziativität wirkt sich vor allem auf das kategoriale Organisieren während des Abrufs aus (vgl. Kapitel 3.2.2).

Abhängig von der Anzahl verwendeter Items werden zwischen zwei und vier Minuten Lernzeit gegeben. Nach der Enkodierphase erfolgt eine Distraktoraufgabe, bevor dann das Lernmaterial reproduziert werden soll.

Man unterscheidet abhängig von Art und Präsentation des Materials verschiedene Untersuchungsformen:

(1) „*Cued-Recall*“: Bei dieser Aufgabenstellung erfolgt ein Hinweis auf die kategoriale Struktur des Lernmaterials entweder in der Lern- oder in der Abrufphase oder beide Male.

(2) „*Free-Recall*“: Hierbei werden Wortlisten in einer zufälligen Reihenfolge dargeboten. Die untersuchte Person muss selbständig die kategoriale Struktur des Materials erkennen. Bei diesem Aufgabentyp kann das strategische Verhalten nur in der Abrufphase ermittelt werden (Clustern).

(3) „*Sort-Recall*“: Bei diesem Untersuchungsparadigma werden (Wort-) Bildkarten in einer zufälligen Anordnung präsentiert, die in einer festgelegten Zeit gelernt und nach einer kurzen Distraktoraufgabe reproduziert werden sollen. Hier kann das Organisationsverhalten sowohl während der Enkodierphase (Sortieren) als auch in der Reproduktionsphase erfasst werden (Clustern).

Soll das spontane strategische Verhalten beobachtet werden, kommen Instruktionen zum Einsatz, die keinen Hinweis auf die kategoriale Struktur des Lernmaterials oder deren Nützlichkeit für die Behaltensleistung geben. Soll strategisches Verhalten hervorgerufen werden, kann auf die Methode des *Cued-Recall* zurückgegriffen werden. Darüber hinaus werden in vielen Studien Trainingsmethoden verwendet, um den Versuchspersonen die Strategie beizubringen und deren Effektivität oder den weiteren Einsatz in Transferaufgaben zu überprüfen.

4.2 Indizes zur Erfassung des Ausmaßes kategorialer Organisation

Zur Bestimmung des individuellen Organisationsgrades werden Indizes berechnet, die unabhängig vom Itemumfang, Anzahl der Kategorien oder Items pro Kategorie

berechnet werden können und so die Leistung zwischen unterschiedlichen Listen vergleichbar machen sollen. Die beiden wichtigsten und heute noch gebräuchlichen Maße sind der „Adjusted Ratio of Clustering“ (*ARC*) von Roenker, Thompson und Brown (1971) sowie der „Ratio of Repetition“ (*RR*) von Cohen, Sakoda und Bousfield (1954, zitiert nach Hasselhorn, 1996). Die Indizes sind sehr gut geeignet, um das Ausmaß des Sortierens in der Lernphase zu berechnen. Zur Bestimmung der Output-Organisation hingegen weisen beide Indizes bedeutende Schwachstellen auf, die leider in der Forschung zu selten erwähnt werden, geschweige denn Berücksichtigung finden.

Der *ARC* (Roenker et al., 1971) berechnet sich folgendermaßen:

$$ARC = \frac{R - E(R)}{\text{Max}(R) - E(R)}$$

mit **R** = über alle Kategorien aufsummierte Anzahl intrakategorialer Verbindungen beim Sortieren bzw. intrakategorialer Wiederholungen beim Clustern;

Max(R) = Maximalwert, den R bei der vorgegebenen Liste bzw. den reproduzierten Items annehmen kann und

$$\text{Max}(R) = N - K$$

mit N = Anzahl zu lernender bzw. reproduzierter Items und

K = Anzahl der vorgegebenen bzw. reproduzierten Kategorien und

E(R) = Erwartungswert von R auf Grundlage der zu lernenden bzw. tatsächlich reproduzierten Items

$$E(R) = \frac{\sum n_i^2}{N} - 1$$

wobei **n_i** = Anzahl der Items pro Kategorie i.

Der *ARC* nimmt für gewöhnlich Werte zwischen -1 und +1 an. In Ausnahmefällen kann er auch Werte erreichen, die unter -1 liegen. Werden beispielsweise lediglich drei Items reproduziert, die aus zwei Kategorien stammen und nicht gruppiert abgerufen werden (z.B. Banane, Hand, Birne), ergibt sich ein *ARC* von -2. (In diesem Fall ist $R = 0$, $\text{Max}(R) = 3 - 2 = 1$ und $E(R) = [(2^2 + 1^2)/3] - 1 = 0.67$. Somit ergibt sich ein $ARC = (0 - 0.67)/(1 - 0.67) = -2$.)

Der Wert +1 bedeutet eine maximale Gruppierung der zu lernenden bzw. reproduzierten Items. Das Zufallsniveau liegt für den *ARC* bei 0. Darunterliegende Werte stellen eine Gruppierung dar, in der weniger Items organisiert wurden als dies per Zufall zu erwarten gewesen wäre. Da derartige Gruppierungen ohnehin schwer interpretierbar sind, werden negative Werte in den meisten Untersuchungen auf 0 gesetzt.

Der *ARC* birgt folgende *Vorteile*: In einer Simulationsstudie von Murphy (1979) wurde dieser Index als von Störeinflüssen am wenigsten abhängiges Maß bewertet. Er ist somit relativ unabhängig von der Anzahl der Kategorien und Items einer Liste. Zudem kann der *ARC* – im Gegensatz zum Ratio of Repetition (Cohen et al., 1954, zitiert nach Hasselhorn, 1996) – bei der Abruforganisation den Wert +1 erreichen, unabhängig davon, aus wievielen Kategorien reproduziert wurde.

Dennoch sind auch folgende *Probleme* mit dem *ARC* verbunden: Zum Einen ist er nicht bestimmbar, wenn aus jeder Kategorie nur ein Item oder Items aus nur einer Kategorie reproduziert werden (selbst, wenn alle Items einer Kategorie abgerufen würden), da so eine Division durch 0 stattfinden müsste. Zum Anderen ist der Index zwar unabhängig von der Anzahl reproduzierter Items und kann somit auch bei wenigen Items einen maximalen Gruppierungswert angeben. Damit ist jedoch auch verbunden, dass gerade bei der Reproduktion weniger Items sehr leicht maximale Clusterwerte entstehen, was sich gerade bei der Untersuchung jüngerer Kinder als problematisch erweist. Betrachtet man dasselbe Beispiel, bei dem die Anordnung dreier reproduzierter Items zu einem *ARC* von -2 führte, kann bei einer kleinen Variation der Reihenfolge dieser Begriffe der maximale Organisationsgrad von +1 erreicht werden. Hätte das Kind in diesem Beispiel nicht „Banane, Hand, Birne“ (siehe oben) reproduziert, sondern „Banane, Birne, Hand“, hätte es nicht den negativsten Wert, sondern den maximal erreichbaren Clusterwert von +1 erhalten, der perfekte Abruforganisation indiziert. (Denn bei einem *R* von 1, einem Erwartungswert von $E(R) = 0.67$ und $\text{Max}(R) = 1.0$, errechnet sich in diesem Fall folgender *ARC*: $(1-0.67)/(1-0.67) = 1.0$).

Der zweite gebräuchliche Index, der Ratio of Repetition von Cohen et al. (1954, zitiert nach Hasselhorn, 1996), errechnet sich folgendermaßen:

$$RR = \frac{R}{N-1}$$

mit \mathbf{R} = über alle Kategorien aufsummierte Anzahl intrakategorialer Verbindungen beim Sortieren bzw. intrakategorialer Wiederholungen beim Clustern und

\mathbf{N} = Anzahl zu lernender bzw. reproduzierter Items.

Der RR kann für symmetrisch konstruierte Listen berechnet werden, d.h. die eingesetzten Kategorien müssen jeweils die gleiche Anzahl zugehöriger Items enthalten (z.B. 4 Tiere, 4 Möbel etc.). Der Wertebereich des RR liegt immer zwischen 0 und +1, wobei auch hier +1 das höchste Ausmaß kategorialer Organisation darstellt. Der Wert für eine zufällige kategoriale Anordnung variiert beim RR in Abhängigkeit von der Struktur der dargebotenen Liste und berechnet sich nach folgender Formel:

$$RR_{(Zufall)} = \frac{(n-1)}{(n * K) - 1}$$

mit \mathbf{n} = Anzahl der Exemplare pro Kategorie und

\mathbf{K} = Anzahl der Kategorien.

Der *Vorteil* des RR gegenüber dem ARC liegt nun darin, dass er für alle Abrufkonstellationen definiert ist, d.h. auch dann berechnet werden kann, wenn aus jeder Kategorie nur ein Item reproduziert wird ($RR = 0$) oder alle Items einer Kategorie reproduziert werden ($RR = 1$). Dennoch ist auch dieser Index bei Berechnung der Abruforganisation mit *Problemen* behaftet. Ein maximaler Clusterwert von +1 kann nur dann erreicht werden, wenn alle Items aus einer Kategorie stammen. Mit zunehmender Anzahl organisiert abgerufener Kategorien sinkt der Clusterwert. Würden beispielsweise alle vier Items einer Kategorie abgerufen werden (z.B. Birne, Banane, Orange, Melone) wäre der $RR = (3/(4 - 1)) = 1$. Hätte das Kind zusätzlich eine weitere Kategorie vollständig reproduziert (Birne, Banane, Orange, Melone *und* Tisch, Sofa, Schrank, Stuhl), hätte es lediglich einen RR von $(6/(8 - 1)) = 0.86$ erreichen können. Somit kann bei einer perfekter Abruforganisation, bei der alle Items kategorieweise reproduziert werden, nie ein maximaler Organisationswert von +1 erreicht werden. Ein weiterer Nachteil des RR liegt darin, dass er für den maximalen Organisationsgrad in der Lernphase niemals den Wert +1 erreichen kann und der Maximalwert von der Listenstruktur abhängt. Bei einer Liste mit fünf Kategorien und je vier Bildern kann bei maximaler Organisation ein Wert von $RR = (3+3+3+3+3)/(20 - 1) = 0.79$ erreicht werden. Somit kann Sortierverhalten bei unterschiedlichen Listen nur dann verglichen werden, wenn die Listenstruktur exakt die gleiche ist.

Berechnet man das Organisieren während der Lernphase, sind beide Indizes gut geeignet, interindividuelle Unterschiede im Ausmaß kategorialer Organisation zu erfassen, da die Anzahl zu lernender Items für alle Kinder eine Konstante darstellt. Die Probleme, die mit den Indizes verbunden sind, entstehen insbesondere bei der Abruforganisation, der interindividuell verschieden eine unterschiedliche Anzahl reproduzierter Items zu Grunde liegt. Daher liefern die Indizes für die selbe Abrufkonstellation zum Teil sehr unterschiedliche Clustermaße. Eine Abrufkonstellation von *aabcd* (mit *a, b, c, d* = Items aus unterschiedlichen Kategorien) ergäbe beispielsweise einen *ARC* von 1.0 und einen *RR* von 0.25.

4.3 Befunde aus Querschnittstudien

In der Forschungsliteratur ist eine Flut von Studien zur Entwicklung der Organisationsstrategie zu finden, die jedoch zum Großteil querschnittlich angelegt waren. Obwohl diese Untersuchungen intraindividuellen Veränderungen nicht gerecht wurden und die Variabilität interindividueller Unterschiede gerade im Hinblick auf den Erwerb und die Stabilität dieser Strategie nicht deutlich wurde, sind dennoch wichtige Befunde für den momentanen Forschungsstand aus diesen Untersuchungen hervorgegangen.

Auch wenn die querschnittlichen Befunde nicht auf alle Kinder übertragen werden können, ließen sie einen generellen Alterstrend in der Anwendung der Lern- und Abruforganisation erkennen. Während Kindergartenkinder und junge Schulkinder selten das Lernmaterial kategorisieren und sich noch nicht der Effektivität dieser Strategie bewusst sind, nimmt ihr Einsatz in effektiver Weise über die späteren Grundschuljahre zu (Best & Ornstein, 1986; Corsale & Ornstein, 1980; Hasselhorn, 1992a; Schneider, 1986). Während in einer klassischen Untersuchung von Moely, Olson, Halwes und Flavell (1969) mit Kindergartenkindern, Erst-, Dritt- und Fünftklässlern nur die zehn- und elfjährigen Kinder spontanes, überzufälliges Sortierverhalten (.60) aufwiesen, konnte in anderen Querschnittstudien bereits bei jüngeren Kindern strategisches Organisationsverhalten gezeigt werden, da zahlreiche Faktoren das Alter des Strategieerwerbs beeinflussen.

Werden beispielsweise sehr kategorietypische und/oder hochassoziative Items verwendet, können auch schon junge Kinder die Strategie anwenden. Auch spielt die Erfassungsmethode (Sort- vs. Free-Recall) und Instruktion eine große Rolle. Junge Kinder (z.B. Kindergarten) können bereits Organisieren und zeigen Leistungsver-

besserungen, wenn in der Instruktion betont wird, wie wichtig es ist, die Items ihrer Bedeutung nach zu sortieren (Corsale & Ornstein, 1980; Lange & Jackson, 1974). Selbst vierjährige Kinder reproduzierten nahezu doppelt so viele Items, wenn sie instruiert wurden, die Gegenstände so zusammenzulegen wie sie zusammengehören (Sortierbedingung) als in einer Spielbedingung (Sodian et al, 1986).

Im Allgemeinen weisen Kindergartenkinder und junge Schulkinder ein Produktionsdefizit auf. Zwar konnten bereits Kindergartenkinder trainiert werden, diese Strategie effektiv anzuwenden (Black & Rollins, 1982; Guttentag & Lange, 1994; Lange & Pierce, 1992), sie zeigen diese Strategie jedoch selten spontan. Auch können Strategietrainings vorhandene Altersunterschiede nicht vollständig eliminieren. Darüber hinaus gelingt es sehr jungen Kindern oft nicht oder nur nach sehr intensiven Trainings, die Strategie auf andere Listen zu generalisieren (Carr & Schneider, 1991).

Aus querschnittlichen Untersuchungen ging weiterhin hervor, dass Clustern kaum ein Maß für strategisches, bewusstes Verhalten darstellt. Lange (1973,1978) stellte bereits fest, dass die Abruforganisation weniger als die Inputorganisation einen bewussten Strategiegebrauch darstellt, da ein stark organisierter Output oft aufgrund der Assoziativität zustande kommt. Je höher die Interitem-Assoziativität ist, umso eher wird ein assoziiertes Item aktiviert. Hierzu sind keine bewusst strategischen Sortierprozesse nötig. Assoziative Effekte können jedoch sowohl beim Enkodieren als auch beim Abruf auftreten.

Studien von Hasselhorn (1992a) Schneider (1986) Bjorklund (1987) Schlagmüller und Schneider (2002) kamen zu dem Schluss, dass das Sortierverhalten einen besseren Indikator für den bewussten, intentionalen Strategiegebrauch darstellt als das Clustern.

4.4 Theorien zur Entwicklung des kategorialen Organisierens

4.4.1 Die Theorie der automatischen Wissensaktivierung von Bjorklund

4.4.1.1 Entwicklungsveränderungen in der Wissensbasis

Bjorklund (1985, 1987) bezog sich in seiner Theorie auf das Modell des semantischen Gedächtnisses von Collins und Loftus (1975, vgl. Kapitel 1.1.1.1). Er postulierte drei wesentliche Entwicklungsveränderungen im semantischen Netzwerk: Erstens nimmt

die Anzahl an Items bzw. Knoten im Netzwerk zu. Zum Zweiten verbessert sich der Zugriff auf vorhandene Items durch eine Zunahme der Anzahl und Stärke von Relationen. Somit entwickelt sich auch das kategoriale Wissen und dehnt sich vom Erkennen kategorietyischer auf -untypische Exemplare einer Kategorie aus. Als Drittes treten qualitative Altersveränderungen hinsichtlich der Merkmale auf, anhand derer Begriffe verarbeitet werden.

4.4.1.2 Entwicklungsveränderungen in der kategorialen Abruforganisation

Bjorklund nahm in seiner Theorie drei Entwicklungsstufen der kategorialen Abruforganisation an:

(1) *Stufe automatischer Organisation:* Bis zum 12. Lebensjahr treten demnach Organisationsprozesse als Folge automatischer Aktivationsausbreitung im semantischen Netzwerk auf.

(2) *Übergangsstadium:* Ab dem 13. Lebensjahr etwa findet ein Übergang zwischen automatischen und bewussten Prozessen statt. Zwar vollzieht sich nach wie vor eine automatische Aktivierung von Relationen, diese erfordert aber durch eine verbesserte Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit weniger kognitive Kapazität. Somit wird Kapazität „frei“, aufgrund derer die Kinder kategoriale Relationen zwischen automatisch gruppierten Items erkennen können. Durch diese Erkenntnis motiviert suchen die Kinder nun erstmals bewusst nach weiteren kategorialen Beziehungen.

(3) *Stufe strategischer Organisation:* Erst nach dem 13. Lebensjahr findet der planvolle Einsatz der Organisationsstrategie statt.

4.4.1.3 Bedeutsamkeit assoziativer Relationen und kategorialer Typizität

Wie bereits Lange (1973, 1978) postulierte, nahm auch Bjorklund (1985, 1987) an, dass bei jungen Kindern kategoriale Organisationsprozesse in relativ automatischer Weise durch assoziative Verbindungen zwischen Items derselben Kategorie hervorgerufen werden. Die Form assoziativer Verknüpfung ist relativ früh ausgeprägt und altersinvariant. McCauley, Weil und Sperber (1976) konnten beobachten, dass nichtkategoriale, assoziative Verbindungen wie z.B. Kuh und Milch bei Vorschülern schneller aktiviert werden als kategoriale Verbindungen, die nur gering assoziativ sind (z.B. Kuh und Seehund). Bei Zweitklässlern wurde bereits eine gleichschnelle Aktivierung festgestellt. Bjorklund und de Marchena (1984) folgerten daraus, dass

eine Umstrukturierung des semantischen Netzwerkes von assoziativer auf kategoriale Vernetzung stattfinden müsse.

Eine Studie von Bjorklund und Jacobs (1985) sollte die theoretischen Annahmen Bjorklunds stützen. Hier wurden Dritt-, Fünft-, Siebt- und Neuntklässler sowie Studenten mit kategorisierbaren Listen aus vier Kategorien konfrontiert. Jede Kategorie enthielt zwei hochassoziative Items (z.B. Katze-Hund, Löwe-Tiger) und ein Item, das niedrig assoziiert war (z.B. Kuh). Drei wesentliche Befunde führte Bjorklund als Untermauerung seiner Theorie an: (1) Substantielle Korrelationen zwischen dem Clustern und der Erinnerungsleistung werden als bewusster Strategiegebrauch angesehen. Diese wurden nur in der Gruppe der Neuntklässler gefunden, was mit den Altersvorhersagen von Bjorklunds Theorie gut korrespondierte. (2) Bjorklund und Jacobs (1985) betrachteten die Latenzzeiten zwischen der Reproduktion zweier hochassoziativer Items, zwischen einem assoziativen und nichtassoziativen Item sowie beim Wechsel in eine andere Kategorie. Im Gegensatz zu den älteren Kindern konnten bei Dritt- und Fünftklässlern keine Unterschiede in der Latenzzeit zwischen interkategorialen und intrakategorialen, gering assoziativen Begriffen identifiziert werden, was die Autoren als Beleg für die automatische Aktivierung ansahen. (3) Zuletzt wurden die intrakategorialen Cluster genauer untersucht und bei Siebtklässlern am häufigsten ein Beginn mit hochassoziativen Items beobachtet. Daraus schlossen die Autoren, dass diese Kinder aufgrund der hochassoziativen Relationen die kategoriale Struktur entdeckten und anschließend bewusst nutzten. Dies war hingegen bei den älteren Kindern und Studenten nicht mehr nötig, da sie die kategoriale Organisationsstrategie bereits beherrschten.

Neben der automatischen Aktivierung assoziativer Verbindungen nahm Bjorklund an, dass auch kategoriale Relationen automatisch aktiviert werden können, wenn sie ausreichend stark sind. Dies kann bei hochtypischen Kategorieexemplaren zu Beginn der Grundschulzeit beobachtet werden. Mit zunehmendem Alter wird eine bewusste kategoriale Organisationstendenz immer deutlicher, die auf eine Zunahme der Stärke kategorialer Verbindungen zurückgeht.

4.4.1.4 Kritik an Bjorklunds Theorie

Die vorgestellte Theorie von Bjorklund (1985, 1987) untermauert die Bedeutsamkeit der Wissensbasis für die Entwicklung der Organisationsstrategie. Dennoch wurde sie in einigen Punkten kritisiert, die Hasselhorn (1996) ausführlich darstellte.

(1) *Vernachlässigung des Metagedächtnisses*: In seiner Theorie vernachlässigte Bjorklund einen zentralen Bedingungsfaktor für die Entwicklung kategorialen Organisierens, die Bedeutsamkeit des Verständnisses über die Nützlichkeit der Organisationsstrategie (aufgabenspezifisches Metagedächtnis). In vielen Studien konnte gezeigt werden, dass sich angemessenes Metagedächtnis bereits zwischen dem 8. und 10. Lebensjahr entwickelt (Hasselhorn, 1996). Schneider, Körkel und Vogel (1987) konnten beispielsweise bereits für einen Großteil der Viertklässler (70%) bestätigen, dass sie die kategoriale Organisationsstrategie in Fragebogenitems bevorzugten, während dies lediglich 31% der Zweitklässler taten. Darüber hinaus konnten bei Viertklässlern auch substanzielle Korrelationen zwischen aufgabenspezifischem Metagedächtnis und dem Einsatz der Organisationsstrategie beobachtet werden (z.B. Andreassen & Waters, 1989; Hasselhorn, 1986, 1996; Schneider et al., 1987).

(2) *Vernachlässigung von Kontextbedingungen*: Als weiterer Kritikpunkt wurde die Vernachlässigung dreier Kontexteinflüsse angeführt: Aufgabeninstruktion, Merkmale des Lernmaterials und spezifische Anforderungen der Aufgabe. Eine Untersuchung von Corsale und Ornstein (1980) verdeutlichte die Bedeutsamkeit der *Aufgabeninstruktion* für den Einsatz kategorialen Organisierens. In dieser Untersuchung sollten Dritt- und Siebtklässler eine Sort-Recall-Aufgabe unter drei Instruktionsbedingungen bearbeiten. Entweder wurden die Kinder aufgefordert, das Material so zu ordnen, dass sie es besonders gut lernen könnten („unspezifische Sortierinstruktion“), die Bilder so zusammenzulegen, wie sie zusammengehören („indirekter Kategorisierungshinweis“) oder bekamen eine kombinierte Instruktion („Kombinationsinstruktion“). Während die Siebtklässler unter allen Bedingungen die Bilder nach ihren thematischen Zusammenhängen ordneten, erzielten Drittklässler unter der unspezifischen Instruktionsbedingung die schlechtesten Leistungen. In einer Replikationsstudie von Cox et al. (1989) konnte zudem die *Bedeutsamkeit des Lernmaterials* demonstriert werden. Wurde nämlich das Lernmaterial aus vertrauten Kategorien mit typischen Kategorieexemplaren erstellt, konnte kein Einfluss der Instruktionsbedingung auf das Ausmaß des Sortierens nachgewiesen werden. Auch wurde die *Anforderung der Aufgabenart* als Kritikpunkt betont. Während Bjorklunds Untersuchungen vorwiegend auf Free-Recall-Prozeduren beruhten, konnten in Sort-Recall-Aufgaben wesentlich häufiger und auch bei jüngeren Kindern bereits Organisationstendenzen beobachtet werden, da die simultane Darbietung des Materials den Strategieeinsatz erleichtert (vgl. Kapitel 4.1).

(3) *Kapazitätskonzept und „Dual-Task-Methoden“*: Als letzter Kritikpunkt wurde Bjorklunds Kapazitätskonzept in Anlehnung an Case (1985) angeführt. Die zugrunde-

liegenden Annahmen beziehen sich hier auf einen Gesamtpool begrenzter Kapazität, der auf unterschiedliche Aufgaben aufgeteilt werden muss. Wenn ein aggregierter Kapazitätsbedarf die Gesamtkapazität übersteigt, kommt es zur Konkurrenz um die vorhandenen Ressourcen, was in Dual-Task-Aufgaben zu Leistungsinterferenz führt. Die Vorstellung einer Gesamtkapazität wurde jedoch von Brainerd und Reyna (1989) in Frage gestellt. Die Autoren nahmen an, dass bestimmte Gedächtnisoperationen auf eine jeweils hochspezialisierte Kapazität zurückgreifen und verschiedene, einzelne Ressourcen für unterschiedliche kognitive Operationen existieren. Jedoch auch dieser Ansatz war in seiner Untersuchung problematisch, sodass Guttentag (1989) beispielsweise wieder eher die Vorstellung einer begrenzten Gesamtkapazität favorisierte. Aus dieser Kontroverse resultierte die Schlussfolgerung, dass die Kapazitätsannahmen in Bjorklunds Theorie kritisch hinterfragt werden müssen.

Die angeführten Kritikpunkte wurden von Bjorklund eingeräumt. Er begrenzte die Altersangaben seiner Theorie auf Free-Recall-Aufgabenbedingungen (Bjorklund et al., 1990) und betont mittlerweile auch die Interaktion verschiedener Faktoren, welche die Entwicklung strategischer Aktivitäten beeinflussen.

4.4.2 Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn

In diesem Abschnitt soll die Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn (1996) dargestellt werden, die einen alternativen Ansatz zu Bjorklunds Theorie der Entwicklung kategorialen Organisierens darstellt. Während Bjorklund den Einsatz dieser Strategie als *automatischen* Prozess der Wissensaktivierung beschreibt, wird in der Strategie-Emergenz-Theorie eine Entwicklung *strategischer* Nutzung eigenen kategorialen Wissens zwischen 8 und 10 Jahren postuliert. Darüber hinaus betont dieses Modell, im Gegensatz zu Bjorklunds Ansatz, die Wechselwirkungen verschiedener interner Determinanten sowie Interaktionen mit kontextuellen Bedingungen, welche die Entwicklung kategorialen Organisierens vorantreiben.

Die Strategie-Emergenz-Theorie bezieht sich im Wesentlichen auf drei theoretische Grundannahmen, die bereits in früheren Kapiteln dieser Arbeit erläutert wurden: (1) ein Modell des semantischen Netzwerkes, wie es von Collins und Loftus (1975) sowie Rabinowitz und Chi (1987) mit der Annahme automatischer Aktivationsausbreitung beschrieben worden war. (2) Das Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1986) sowie (3) das „Synergistic Ecphory“-Modell von Tulving (1982, 1983). Das letztgenannte Modell beschreibt Prozesse, die zum Abruf gespeicherter Informationen beitragen. Ein sogenannter „ekphorischer Suchprozess“ wird durch Abrufinforma-

tionen ausgelöst, der dann eventuell relevante Teile der Wissensbasis aktiviert. Ein weiterer „Konversionsprozess“ überprüft anschließend, ob die aktivierten Wissensbestandteile relevant sind und steuert das weitere Abrufverhalten.

Hasselhorn (1996) stellte ein „integratives Rahmenmodell“ auf, das diese drei theoretischen Grundannahmen verknüpft und den Hintergrund der Strategie-Emergenz-Theorie bildet (vgl. Abbildung 4.1).

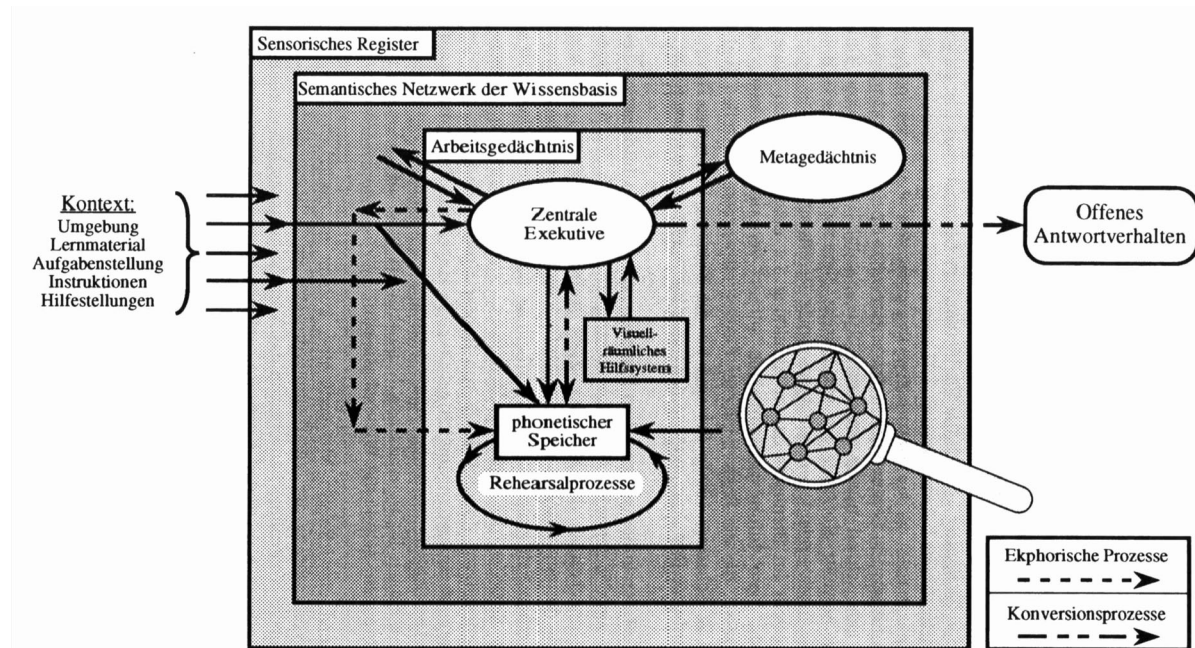


Abbildung 4.1: Integratives Rahmenmodell der Informationsverarbeitung: beteiligte Strukturen und Mechanismen an Gedächtnisanforderungen (aus Hasselhorn, 1996, S.71)

Hasselhorn (1996) beschrieb sowohl die Prozesse der Informationsaneignung als auch den Informationsabruf mithilfe dieses Modells. Er unterschied zwischen internen Komponenten (quadratisch umrandet) und externen Faktoren, welche die internen beeinflussen.

(1) *Informationsaneignung:* Bei der Darbietung von Lernmaterial gelangt eine immense Informationsfülle in das sensorische Register. Ein Großteil dieser Information geht schnell wieder verloren, ein Teil gelangt durch automatische Prozesse in das semantische Netzwerk (dunkelgrauer Bereich), wo entsprechende Repräsentationsknoten aktiviert werden. Ein weiterer Teil der Information im sensorischen Register gelangt in das Arbeitsgedächtnis (Innenbereich des Modells), welches unter der Kontrolle der zentralen Exekutiven steht. Diese Information kann nun bewusst verarbeitet werden. Die Information wird in den phonetischen Speicher aufgenommen und dort durch aktive Wiederholungsprozesse der Aufmerksamkeit

zugänglich gemacht. Je länger diese Wissensinhalte in der phonologischen Schleife wiederholt werden, um so stärker wird ein bestimmter Knoten im semantischen Netzwerk aktiviert bzw. neue Knoten geschaffen. Auch das Metagedächtnis nimmt hier einen Einfluss und bestimmt die Güte der Verarbeitungsprozesse im Arbeitsgedächtnis. Kontrollprozesse der zentralen Exekutive führen beispielsweise dazu, dass bei ausgebildetem Metagedächtnis kumulative Wiederholungsprozesse stattfinden. Werden kategoriale Strukturen erkannt, veranlassen Kontrollprozesse der zentralen Exekutiven eine Mitaktivierung der entsprechenden kategorialen Relation beim Enkodieren eines Begriffes. Somit übt das Metagedächtnis in diesem Modell einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität von Verarbeitungsprozessen aus.

(2) *Abruf von Informationen*: Beim Abruf von Informationen spielen ekphorische Prozesse eine Rolle (gleichmäßig gestrichelte Pfeile), die bedeutsame Teile des semantischen Netzwerkes aktivieren und ebenfalls unter der Kontrolle der zentralen Exekutive stehen. Diese Wissens Elemente werden in die phonologische Schleife übergeben, in der weitere Verarbeitungsprozesse stattfinden können. Hierauf haben die ebenfalls von der zentralen Exekutive kontrollierten Konversionsprozesse Zugriff, die überprüfen, welche Informationen relevant sind und in der zuvor gelernten Liste enthalten waren. Wird ein Begriff als zugehörig erkannt, wird er zum Output freigegeben.

4.4.2.1 Entwicklungsveränderungen im Abruf kategorialer Information

Die Strategie-Emergenz-Theorie nimmt an, dass strategische Abrufprozesse nicht vor dem neunten Lebensjahr zu beobachten sind. Zwar verbessert sich auch bei jüngeren Kindern das kategoriale Organisieren, dies wird aber nicht auf strategische Aktivitäten, sondern auf eine Optimierung anderer Faktoren wie einer höheren Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit sowie einer elaborierteren Wissensbasis zurückgeführt (vgl. Bjorklund, 1985, 1987). Eine Zunahme der Geschwindigkeit kognitiver Prozesse vor dem neunten Lebensjahr führt bereits dazu, dass Wiederholungsprozesse in der phonologischen Schleife schneller und effizienter ablaufen. Ab dem neunten Lebensjahr können Veränderungen in der Qualität von Wiederholungsprozessen beobachtet werden. Das singuläre Wiederholen wird vom kumulativen abgelöst, was zeitlich mit den Veränderungen im kategorialen Organisieren zusammenfällt (Hasselhorn, 1996).

Metagedächtnis

Der Erwerb des Wissens über die Nützlichkeit kategorialen Organisierens zwischen dem 8. und 10. Lebensjahr wird von Hasselhorn (1996) als Hauptinitiator für die Entwicklung strategischen Aktivierens gelernter Information angesehen. Während bei Achtjährigen noch kein Zusammenhang zwischen kategorialer Abruforganisation und Metagedächtnis beobachtet werden kann, trifft dies für Zehnjährige bereits häufig zu (vgl. Andreassen & Waters, 1989; Hasselhorn, 1986; Schneider, 1986). Im Gegensatz zu jüngeren Kindern suchen ältere Kinder nicht das gesamte Netzwerk nach „frischen Spuren“ ab, sondern spüren gezielt kategoriale Knoten und zugehörige Items auf.

Dennoch führt ein mit dem Alter verfügbares Strategiewissen nicht unbedingt zu seiner Nutzung. Flavell und Wellman (1977) postulierten, dass es zusätzlich einer gewissen „metamemorialen Sensitivität“ während der Aufgabenbearbeitung bedarf, das verfügbare Wissen auch tatsächlich einzusetzen. Diese Sensitivität ist beispielsweise von der Schwierigkeit des Materials und der Aufgabeninstruktion abhängig.

Wissensbasis

Zusätzlich zum Metagedächtnis ist ein Wissen über Kategorien und kategoriale Strukturen notwendige Voraussetzung, dass kategoriale Organisationsprozesse überhaupt stattfinden können. Aber auch das Gegenteil, eine Expertise oder Überlerntheit des Materials beeinflusst Gruppierungsprozesse oder macht diese sogar überflüssig (vgl. Bjorklund & Zeman, 1982).

Im Rahmen der Strategie-Emergenz-Theorie besitzt die Wissensbasis ab dem 10. Lebensjahr eher eine unterstützende Funktion. Je ausgeprägter kategoriale Relationen und assoziative Verbindungen zwischen Items sind, umso effizienter können strategische Suchprozesse ablaufen.

Gedächtniskapazität

Mit zunehmendem Alter verbessert sich auch die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, was eine intensivere Wiederholung der Items in der phonologischen Schleife nach sich zieht. Dadurch werden die entsprechenden Knoten im semantischen Netzwerk stärker aktiviert und die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die kategorialen Verbindungen eines Items bewusst wahrgenommen werden können. Diese Prozesse laufen zwar in identischer Weise bei jüngeren Kindern ab, der Unterschied liegt nun darin, dass die kategoriale Information mit zunehmendem Alter zu qualitativ anderen

Kontrollprozessen der zentralen Exekutive führt, die wiederum auf ein verbessertes Metagedächtnis zurückgehen. Nach Hasselhorn (1996) begünstigt die mit dem Alter ansteigende funktionale Arbeitsgedächtniskapazität sowohl strategische als auch automatische Wissensaktivierung gleichermaßen, sodass dem Einfluss von Kapazität auf die Entwicklung des kategorialen Organisierens eher eine untergeordnete Rolle zukommt.

Kontextbedingungen

Das strategische Organisieren am Ende der Grundschulzeit ist jedoch auch von bestimmten Kontextbedingungen abhängig. So spielt beispielsweise die Aufgabenart eine große Rolle, ob das kategoriale Organisieren beispielsweise mithilfe von Sort-Recall- oder Free-Recall-Prozeduren erfasst wird. Während bei der zuletzt genannten Methode ein Großteil der Kapazität alleine durch die Konzentration auf die Darbietung der Items in Anspruch genommen wird, gelingt es bei der Sort-Recall-Methode leichter, das vorhandene Metagedächtnis zu aktivieren und zu nutzen.

4.4.2.2 Empirische Überprüfung der Strategie-Emergenz-Theorie

Hasselhorn führte eine Reihe an Untersuchungen mit verschiedenen Aufgabentypen durch, um seine Vorhersagen aus der Strategie-Emergenz-Theorie zu überprüfen. Da in der eigenen Untersuchung das Organisieren mithilfe einer Sort-Recall-Methode erfasst wird, sollen hier lediglich Hasselhorns Sort-Recall-Studien als empirische Belege dargestellt werden. Er postulierte, dass (1) zwischen 8 und 10 Jahren ein beschleunigter Anstieg im Prozentsatz der Kinder mit einem angemessenen Metagedächtnis gegenüber früheren Altersabschnitten zu finden sei. (2) Der Prozentsatz strategisch organisierender Kinder sollte ansteigen. (3) Bei Zehnjährigen sollte ein substantieller Zusammenhang zwischen Metagedächtnis und strategischem Organisieren beobachtbar sein, nicht jedoch bei Achtjährigen. (4) Das Organisationsverhalten zehnjähriger Kinder sollte die Erinnerungsleistung verbessern.

Da sich die Vorhersagen der Strategie-Emergenz-Theorie nicht ausschließlich auf die strategische Abruforganisation beziehen, sondern auch auf die Nutzung der kategorialen Struktur während der Lernphase, untermauerte Hasselhorn seine Theorie auch mithilfe von Sort-Recall-Aufgaben. Er verwendete unspezifische Instruktionen, um den spontanen Einsatz des Organisierens beobachten zu können. Als Strategen wurden Kinder eingeteilt, die einen Kategorisierungswert (*RR*) von mindestens einer Standardabweichung über dem Zufallswert während der Lern- und der Abrufphase

aufwiesen und in einer Nachbefragung explizit darauf hinwiesen, das Material sortiert zu haben, um es sich besser einprägen zu können (metamemorale Bewusstheit). In einem ersten Experiment überprüfte Hasselhorn (1990a) seine Annahmen, indem er 267 Kinder zwischen 6 und 10 Jahren (Kindergarten bis vierte Klasse) zu vier Zeitpunkten innerhalb eines Jahres testete. Zum ersten Messzeitpunkt wurde das aufgabenspezifische Metagedächtnis erfasst (vgl. Belmont & Borkowski, 1988). Die Kinder erhielten zwei unterschiedliche Listenpaare, von denen jeweils eine Liste kürzer und nicht kategorisierbar, die andere Liste länger aber kategorisierbar war. Die Kinder sollten nun in beiden Fällen angeben, welche Liste besser zu merken sei und ihre Antwort begründen. Das Metagedächtnis wurde dann als angemessen gewertet, wenn mindestens eine der beiden Fragen korrekt beantwortet und begründet wurde. Drei Monate später wurde eine Sort-Recall-Aufgabe mit 16 Items aus vier Kategorien eingesetzt, weitere fünf Monate danach das Metagedächtnis wiederholt erfasst und schließlich drei Monate danach die Sort-Recall-Aufgabe wiederholt. Der Prozentsatz an Kindern mit gutem aufgabenspezifischen Metagedächtnis stieg signifikant am höchsten innerhalb der dritten und vierten Klassenstufe an. Auch wurden Entwicklungsunterschiede in der Zunahme strategischer Kinder festgestellt. Bei der ersten Erhebung ließen sich 0%, 0%, 19%, 13% und 44% der Kinder vom Kindergarten bis zur vierten Klasse als strategisch einordnen und 4%, 7%, 18% sowie 35% der Erst- bis Viertklässler zum zweiten Zeitpunkt. Bedeutsame Zusammenhänge zwischen Metagedächtnis und Sortier- und Clusterverhalten wurden lediglich in der Gruppe der Viertklässler gefunden (Korrelationen zw. $r=.31$ und $.46$). Zudem erinnerten strategische Kinder mehr als unstrategische. Da jedoch auf allen Altersstufen dasselbe Material angewendet worden war, hätten auch eine verbesserte Wissensbasis und automatische Aktivationsausbreitung und nicht metakognitive Kompetenzen die Ursache für das Ansteigen des kategorialen Organisierens sein können.

Aus diesem Grund führte Hasselhorn (1992b) eine Replikationsstudie durch, in der das Listenmaterial so variiert wurde, dass auf allen Altersstufen das Wissen über die Kategorien konstant gehalten wurde. 211 Kinder der ersten bis vierten Klassenstufe nahmen an dieser Untersuchung teil. Die Kinder wurden mit einer Liste von 24 Items aus drei Kategorien konfrontiert. Vier Items jeder Kategorie waren stark mit dieser verbunden (hochtypisch), vier nur gering (niedrigtypisch). Die Items wurden so ausgewählt, dass ihre Typizität (hoch oder niedrig) für alle Altersgruppen vergleichbar waren. Das Strategiewissen wurde mit dem gleichen Verfahren erfasst wie in der ursprünglichen Studie. Wie aus der Strategie-Emergenz-Theorie vermutet, stieg der

Anteil der Kinder mit angemessenem Metagedächtnis über die Klassenstufen eins bis vier an (7%, 11%, 13%, 43%) sowie der Prozentsatz strategischer Kinder (25%, 39%, 46%, 80%). Wie aus der Theorie vermutet, konnte ein diskontinuierlich steilerer Anstieg in der dritten und vierten Klasse beobachtet werden. Signifikante Zusammenhänge zwischen angemessenem Metagedächtnis und der Klassifikation als Strategie konnten nur in der dritten und vierten Klasse ermittelt werden. Auch zeigte sich, dass alle Zehnjährigen, die über ein angemessenes Metagedächtnis verfügten, auch als Strategen klassifiziert worden waren. Darüber hinaus übertrafen strategische Kinder nichtstrategische in allen Altersklassen, der Unterschied zeigte sich jedoch besonders bedeutsam zwischen den Viertklässlern. Die Ergebnisse dieser Studie unterstützten ebenso wie die oben dargestellten Befunde (Hasselhorn, 1990a) die Vorhersagen der Strategie-Emergenz-Theorie trotz Kontrolle des Einflusses der Wissensbasis.

Eine weitere Replikationsstudie von Hasselhorn (1992a) zeigte, dass doppelt so viele Zehnjährige ein angemessenes Metagedächtnis aufwiesen als Achtjährige (50% vs. 25%). Zudem wurden beim Einsatz sehr typischer Items mehr als doppelt so viele der älteren Kinder als Strategen klassifiziert als jüngere Kinder (69% vs. 31%). Bei Verwendung ausschließlich untypischer Items konnten keine Altersunterschiede im Prozentsatz strategischer Kinder der beiden Altersgruppen identifiziert werden (19% vs. 25%). Diesen Befund interpretierte Hasselhorn insofern, als viele Zehnjähriger ihre strategischen Kompetenzen bei suboptimalen Bedingungen nicht nutzen.

In einer längsschnittlichen Analyse untersuchte Hasselhorn (1996) drei Alterskohorten: Erst-, Zweit- und Drittklässler. In einer ersten Testung wurde das aufgabenspezifische Metagedächtnis (modifiziert nach Belmont & Borkowski, 1988) erhoben. Drei Monate später wurde eine Sort-Recall-Aufgabe mit 16 Items aus vier Kategorien durchgeführt. Nach sechs Monaten, als die Kinder jeweils die nächst höhere Klassenstufe besuchten, wurde nochmals das aufgabenspezifische Metagedächtnis erfasst und weitere acht Monate darauf eine Sort-Recall-Aufgabe wiederholt, zu diesem Zeitpunkt jedoch mit 24 Bildern aus drei Kategorien. Auch bei dieser längsschnittlichen Analyse ließen sich die Annahmen der Strategie-Emergenz-Theorie bestätigen. Hier lag der Prozentsatz der Kinder, die sich im Metagedächtnis verbesserten, zwischen der dritten und vierten Klasse signifikant höher (von 18% auf 38%) als bei den Kindern zwischen erster und zweiter Klasse (9% auf 11%) und zweiter und dritter Klasse (19% auf 14%). Zudem veränderten sich zwischen dritter und vierter Klasse signifikant mehr Kinder hin zum Strategenstatus (von 39% auf 77%) als dies beim Übergang von erster zu zweiter Klasse (von 22% auf 40%) sowie von zweiter zu dritter Klasse (von 35% auf

49%) der Fall war. Hinsichtlich der Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses wurden wiederum Zusammenhänge zwischen Strategiewissen und Strategenstatus ab der dritten Klasse beobachtet. Auch konnte mithilfe des längsschnittlichen Designs überprüft werden, ob der Erwerb der Organisationsstrategie eine verbesserte Reproduktionsleistung zur Folge hatte und sich dieser Leistungszugewinn bei älteren Kindern besonders ausgeprägt zeigte. Da die Kinder die Sort-Recall-Aufgabe zweimal durchgeführt hatten, ließen sich für die drei Alterskohorten jeweils drei Gruppen bilden: (1) Kinder, die sich zu beiden Zeitpunkten als Nichtstrategen erwiesen („konstante Nichtstrategen“), (2) Kinder, die sich vom Nichtstrategenstatus auf einen Strategenstatus veränderten („Strategieentdecker“) sowie (3) Kinder, die sich zu beiden Zeitpunkten als strategisch erwiesen („konstante Strategen“). Die Leistungsentwicklung der beschriebenen Gruppen und Alterskohorten ist in Abbildung 4.2 dargestellt.

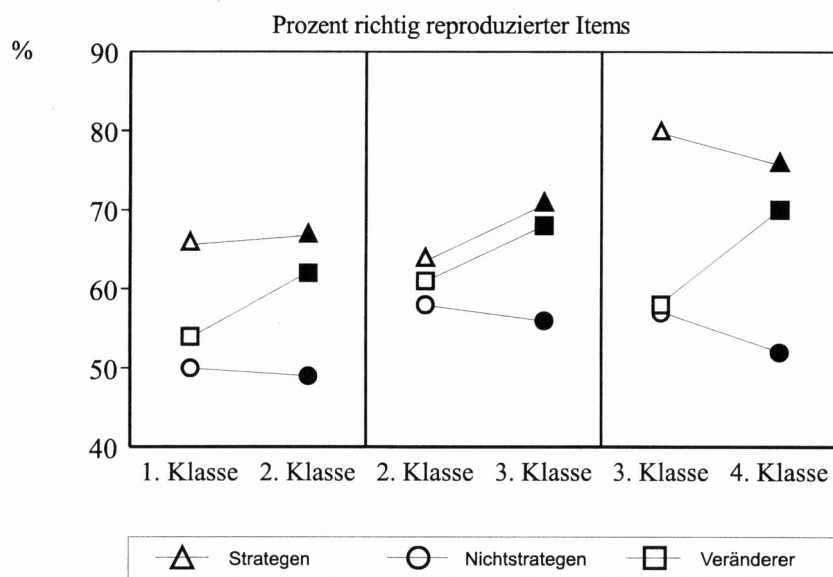


Abbildung 4.2: Mittlere Reproduktionsleistungen über beide Untersuchungszeitpunkte für konstante Strategen, Nichtstrategen und Strategieentdecker der drei Alterskohorten (aus Hasselhorn, 1996, S. 103)

Erwartungskonform zu den Annahmen der Strategie-Emergenz-Theorie konnten für die jüngeren Kohorten keine statistisch signifikanten Leistungszunahmen in der Gruppe der Strategieentdecker verglichen mit den stabilen Nichtstrategen und den stabilen Strategen nachgewiesen werden. Nur in der ältesten Kohorte ergab sich zwischen dritter und vierter Klassenstufe ein bedeutsam höherer Anstieg in der Erinnerungsleistung der Strategieentdecker verglichen mit den anderen beiden Gruppen.

Hier muss jedoch kritisch erwähnt werden, dass über den Zeitraum eine deutliche Veränderung des Lernmaterials von 16 auf 24 Items stattfand, die einem signifikanten Anstieg trotz Sortierverhaltens entgegenwirkt. Wie Abbildung 4.2 verdeutlicht, zeigten die Strategieentdecker aller Altersstufen zumindest tendenziell ansteigende Erinnerungsleistungen.

In diesem Kapitel wurde die Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn (1996) vorgestellt, welche die momentan gültigste Theorie zur Entwicklung der kategorialen Organisationsstrategie darstellt. Sie bezieht wesentliche interne Determinanten wie Gedächtniskapazität, Wissensbasis, Metagedächtnis und externe Faktoren wie Aufgabenart, Material, Instruktionsbedingungen etc. mit ein und wurde in zahlreichen empirischen Arbeiten von Hasselhorn (1996) abgesichert. In erster Linie beschreibt die Theorie Entwicklungsveränderungen der kategorialen Organisationsstrategie. Ob sie auch auf die Entwicklung anderer Strategien wie beispielsweise das Wiederholen übertragen werden kann, ist noch nicht geklärt. Hasselhorn (1996) nahm an, dass ein besseres Metagedächtnis ab dem neunten Lebensjahr auch qualitative Veränderungen in der Wiederholungsstrategie bewirkt, da die Entwicklung des kumulativen Wiederholens mit der strategischen Nutzung kategorialer Information zeitlich zusammenfällt.

4.5 Münchner Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen (LOGIK-Studie)

Aus den querschnittlichen Untersuchungen zur Entwicklung der Organisationsstrategie wurden durch Aggregation der Leistungen bestimmter Altersgruppen und dem Vergleich dieser mit anderen Altersgruppen allgemeingültige Entwicklungsveränderungen abgeleitet. So wurde aus Querschnittstudien ein gradueller Anstieg im Strategieverhalten sowie kontinuierliche Verbesserungen in Gedächtnisleistungen geschlossen und auch für intraindividuelle Entwicklungsveränderungen postuliert. Doch erst mithilfe von Längsschnittuntersuchungen kann überprüft oder abgesichert werden, ob sich die abgeleiteten Entwicklungsmuster auch tatsächlich auf der Individualebene zeigen. Die bedeutsamste und bisher alleinige Studie, welche die Entwicklung der Organisationsstrategie längsschnittlich vom Kindergarten- bis in das Erwachsenenalter hinein untersuchte, stellt die LOGIK-Studie dar (Weinert & Schneider 1999). Die Ergebnisse der LOGIK-Studie zu intraindividuellen Entwicklungsverläufen, Stabilität und Effektivität der Organisationsstrategie sollen in diesem Kapitel für das Vorschul- und frühe Grundschulalter dargestellt werden, da

sich das Design der eigenen Untersuchung eng an das der LOGIK-Studie anlehnt und auch hier intraindividuelle Entwicklungsverläufe vom Kindergarten- bis in das frühe Grundschulalter im Mittelpunkt stehen.

Die LOGIK-Studie untersuchte viele Bereiche der kognitiven Entwicklung, unter anderem auch die Entwicklung verschiedener Gedächtniskompetenzen. Die Studie begann 1984 mit 205 vierjährigen Kindern, die bereits bis 1998 untersucht wurden. Weitere Erhebungen sind noch geplant. Einmal pro Jahr fanden diverse Untersuchungen statt, die Leistungen in einer Sort-Recall-Aufgabe wurden jedoch lediglich im Abstand von zwei Jahren erfasst, als die Kinder 4, 6, 8, 10, 12 und 17 Jahre alt waren. Zu den ersten beiden Messzeitpunkten (Welle 1 und 3) wurden 16 Objekte eingesetzt, die in vier Kategorien (Tiere, Fahrzeuge, Möbel und Haushaltsgegenstände) oder nach Farben sortierbar waren. Zudem gab es zwei Untersuchungsbedingungen, denen die Kinder randomisiert zugeordnet wurden: (1) einer „Play-and-remember“-Bedingung, in der die Kinder instruiert wurden, eine Weile mit den Objekten spielen zu können und sich später an möglichst viele Objekte zu erinnern. (2) Darüber hinaus wurde eine „Sort-and-remember“- Bedingung durchgeführt, in der die Kinder aufgefordert wurden, das Material so zusammenzulegen, wie es zusammengehöre. Wieder wurde den Kindern mitgeteilt, dass sie die Objekte später reproduzieren sollten. In beiden Bedingungen wurde die Lernzeit auf zwei Minuten festgelegt. Ab der dritten Welle, also ab acht Jahren, erhielten die Kinder eine Liste mit 24 Bildkarten mit je sechs Bildern aus vier Kategorien (Obst, Spielsachen, Fahrzeuge und Tiere). Um Deckeneffekte zu vermeiden, kam bei der Messung im Alter von 17 Jahren zusätzlich eine schwierigere Liste mit 24 Items zum Einsatz. Das Ausmaß des Sortierens und Clusters wurde mithilfe des *RR* erfasst. Weiterhin wurde die Gedächtniskapazität der Kinder unter Verwendung von Aufgaben zur Erfassung der Wort-, Satz- und Zahlenspanne erhoben. Schließlich kamen mehrere Geschichten zum Einsatz, die das Erinnern von Texten untersuchen sollten. Die verbale Intelligenz wurde mithilfe einiger Subtests aus dem Hamburg-Wechsler-Intelligenz-Test (Tewes, 1983) und die nonverbale Intelligenz mithilfe des Culture-Fair-Intelligenztests (CFT 20, Weiss, 1976) untersucht.

4.5.1 Entwicklungsveränderungen in der Sort-Recall-Aufgabe – Replikation der Querschnittsbefunde

Die Abbildungen 4.3 und 4.4 verdeutlichen, dass auch in der LOGIK-Studie wie in den Querschnittstudien die durchschnittliche Erinnerungsleistung und die Strategie-

werte einen kontinuierlichen Anstieg vom Kindergartenalter bis in die Adoleszenz abbildeten.

Doch selbst im Alter von 17 Jahren kam es nicht zu Deckeneffekten in der Gedächtnisleistung. Bei einer schwierigeren Liste erzielten die Siebzehnjährigen sogar durchschnittlich relativ schlechte Erinnerungsleistungen von 16.10 Items und geringe Strategiewerte (Sortieren (RR)=.55 und Clustern (RR)=.46), was darauf hindeutet, dass ein Großteil der Jugendlichen das schwierige Material noch nicht organisierte (Schneider, Knopf & Stefanek, 2002).

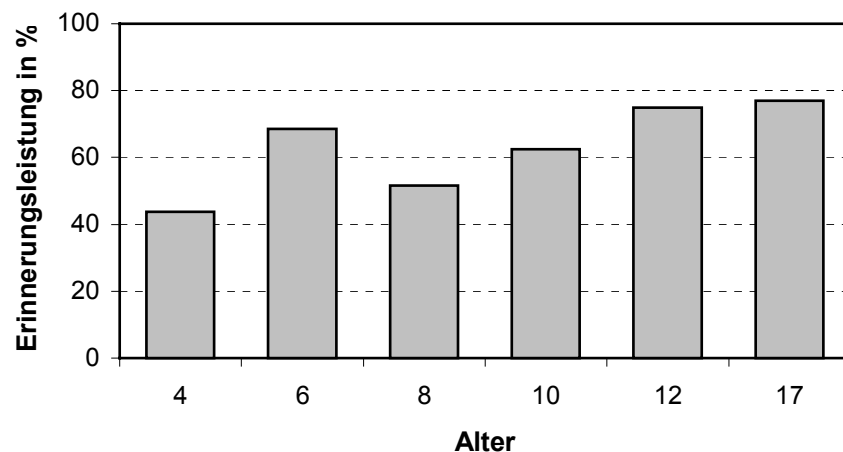


Abbildung 4.3: Entwicklung der Erinnerungsleistung (Sort-Recall-Aufgabe) in der LOGIK-Studie (Daten aus Sodian & Schneider, 1999; Schneider et al., 2002)

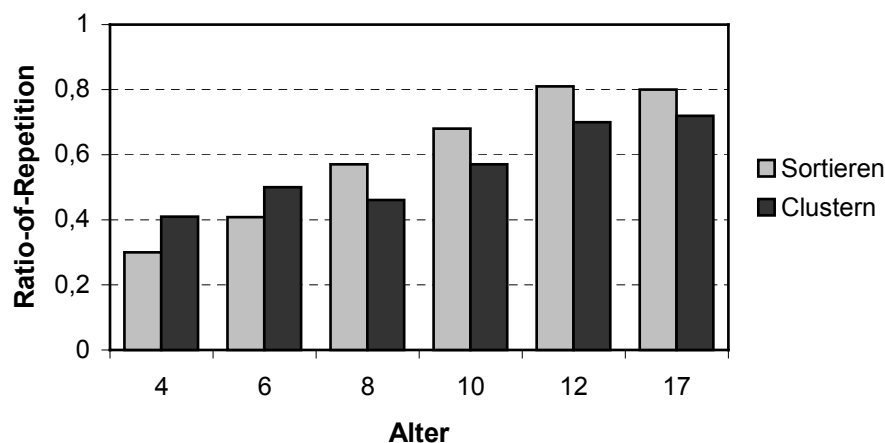


Abbildung 4.4: Entwicklung des Sortierens und Clusters (Sort-Recall-Aufgabe) in der LOGIK-Studie (Daten aus Sodian & Schneider, 1999; Schneider et al., 2002)

Ein Rückgang der mittleren Reproduktionsleistung von etwa 70% auf ca. 50% zwischen sechs und acht Jahren konnte auf den Materialwechsel von 16 Objekten auf eine 24 Item lange Liste zurückgeführt werden. Auch die Clusterleistung sank aus dem gleichen Grund zwischen sechs und acht Jahren leicht ab (vgl. Abbildung 4.3 und 4.4). Dennoch schienen die Gruppenwerte die Befunde von Querschnittstudien zu replizieren (Sodian & Schneider, 1999; Schneider et al., 2002). Überzufälliges Sortierverhalten konnte im Durchschnitt erstmals ab acht Jahren beobachtet werden.

4.5.2 Stabilität in Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung

Die auf der Basis von Mittelwerten replizierten Querschnittsbefunde, d.h. eine kontinuierliche Verbesserung des strategischen Verhaltens und der Erinnerungsleistungen, führten zu der Annahme hoher zeitlicher Stabilitäten in diesen Variablen. Denn ein kontinuierlicher Anstieg impliziert, dass Kinder mit schlechten strategischen Leistungen verglichen mit ihren Altersgenossen immer auf einer niedrigen Rangposition bleiben würden. Genauso würden gute Strategen auch zwei oder vier Jahre später noch zu den besten gehören. Die Zweijahres-Gruppenstabilitäten für alle Leistungen und den Untersuchungszeitraum sind in Tabelle 4.1 dargestellt.

Tabelle 4.1: Zweijahres-Stabilitäten in der Abrufleistung, dem Sortieren und Clustern in der LOGIK-Studie (Daten aus Sodian & Schneider, 1999; Schneider et al., 2002)

Variable	Alter					Kurzzeit
	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12	12 – 17	
Abrufleistung	.36	.29	.39	.38	.36	.68
Sortieren	.17	.12	.07	.16	.06	.85
Clustern	.12	.16	.12	.29	.17	.64

Die Stabilitäten erwiesen sich jedoch gerade für die Organisationsmaße als äußerst gering. Zwar ergaben sich moderate Stabilitäten in der Abrufleistung, die einzige interpretierbare Stabilität im strategischen Verhalten wurde jedoch lediglich in der Abruforganisation zwischen 10 und 12 Jahren ermittelt. Da hohe Kurzzeitstabilitäten (vgl. Tabelle 4.1) eine Ursache in unreliablen Messungen ausschließen, vermuteten Sodian und Schneider (1999) zwei andere Gründe: (1) Die Entwicklung der Organisationsstrategie ist kein gradueller Prozess, sondern ein Sprung von nichtstrategischem zu perfektem Strategieverhalten. Dieser Sprung findet interindividuell zu unterschied-

lichen Zeitpunkten in der Entwicklung statt. (2) Auch ist diese Entwicklung nicht unidirektional, sondern beschreibt einen U-förmigen Entwicklungsverlauf, d.h. Kinder, die sich bereits einmal strategisch verhielten, würden die Strategie zu einem darauffolgenden Untersuchungszeitraum wieder aufgeben und sie später wiederentdecken.

4.5.3 Individuelle Muster des Strategieerwerbs

Die Analyse individueller Muster des Strategieerwerbs erbrachte die Bestätigung der von Sodian und Schneider (1999) aufgestellten Vermutungen. 81% der Kinder erwarben die Sortierstrategie sprunghaft, d.h. veränderten sich von einem Zufallsniveau ($RR < .30$) auf nahezu perfektes Sortierverhalten zwischen sukzessiven Messzeitpunkten (mindestens 80% der Items in ihre Kategorien sortiert). Lediglich acht Prozent zeigten den querschnittlich identifizierten Entwicklungsverlauf. Weitere acht Prozent verhielten sich von Beginn an perfekt strategisch und weitere drei Prozent entdeckten die Strategie nicht bis zum 12. Lebensjahr. Auch das Alter des erstmaligen Gebrauchs gestaltete sich sehr unterschiedlich, was in Abbildung 4.5 dargestellt ist.

40% der Kinder zeigten bereits mit vier oder sechs Jahren perfektes Organisationsverhalten, 24% erwarben die Strategie erstmals mit acht Jahren, 21% mit 10 und 5% mit 12 Jahren (Sodian & Schneider, 1999).

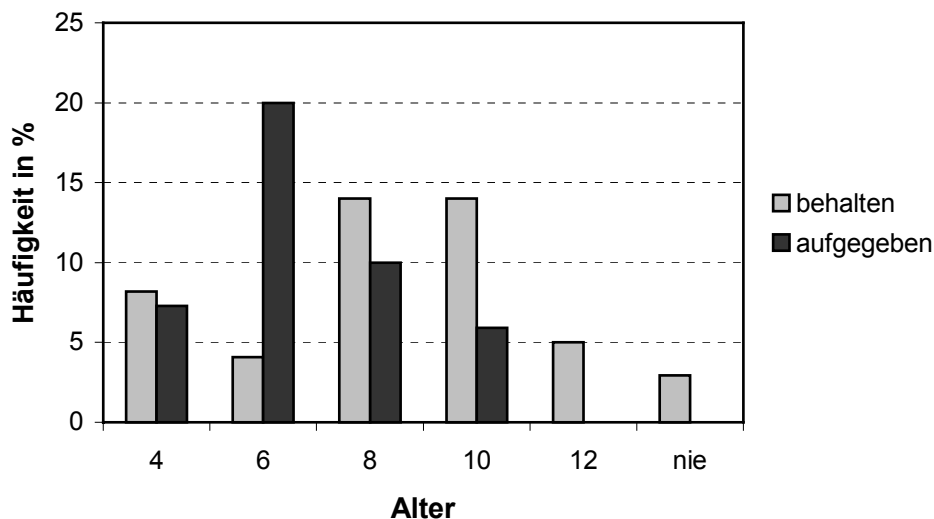


Abbildung 4.5: Alter des Strategieerwerbs und Stabilität des Strategiegebrauchs in der LOGIK-Studie (Daten aus Sodian & Schneider, 1999)

Doch nicht nur der Zeitpunkt des individuellen Strategieerwerbs erwies sich als sehr unterschiedlich, auch bestätigte sich die Vermutung bezüglich der geringen intraindi-

viduellen Stabilität. 70% der Kinder, die sich mit vier oder sechs Jahren bereits strategisch verhielten, gaben die Strategie noch einmal auf und entdeckten sie später wieder. Von den Kindern, welche die Strategie zwischen 8 und 10 Jahren erworben hatten, behielten sie immerhin 65% kontinuierlich bei, 21% zeigten einen U-förmigen Entwicklungsverlauf und 14% verloren die Strategie nochmals und entdeckten sie bis zum 12. Lebensjahr nicht wieder.

Die dargestellten Befunde der LOGIK-Studie hinsichtlich intraindividuelle Entwicklungsmuster des Strategieverhaltens wichen deutlich von der Annahme einer graduellen Zunahme ab. Die Kinder erwarben nicht nur die Sortierstrategie mit völlig unterschiedlichem Alter, sondern zeigten auch ein Wiederaufgeben sowie U-förmige Verläufe über die Zeit, sodass es unmöglich war, das Strategieverhalten zu einem Messzeitpunkt aus einem anderen vorherzusagen.

In einer mikrogenetischen Untersuchung von Schlagmüller (2000) ließen sich diese Befunde nicht bestätigen. Bei sehr kurzen Testabständen (Tage bis Wochen), behielten 97% der Kinder die Sortierstrategie nach der ersten Anwendung bei.

4.5.4 Metagedächtnis und Strategieverwerb

Sodian und Schneider (1999) untersuchten die Annahme, ob ein Aufrechterhalten bzw. Aufgeben der Strategie mit metakognitivem Wissen zusammenhängen könnte. Demnach sollten Kinder, welche die Nützlichkeit der Strategie verstehen, diese auch wahrscheinlicher beibehalten. Wie Abbildung 4.5 verdeutlicht, war der Prozentsatz der Kinder, welche die Strategie nochmals aufgaben, vor allem in den jungen Jahren (zwischen vier und sechs Jahren) besonders hoch. Erst ab ca. 8 bis 10 Jahren erwiesen sich die Kinder stabiler im Beibehalten der Strategie. Eine Ursache hierfür wurde in Anlehnung an frühere Befunde darin gesehen, dass sich junge Kinder nur in dem Sinne strategisch verhalten, als sie auf Materialeigenschaften unbewusst reagieren. Sie sortieren dieses ohne die Strategie wirklich bewusst als Lern- und Erinnerungshilfe einzusetzen (Bjorklund & Jacobs, 1985; Hasselhorn, 1992a; Rabinowitz, 1984). Um zwischen dem metakognitiv geleiteten und dem unbewussten Sortieren differenzieren zu können, wurde das aufgabenspezifische Metagedächtnis der Kinder mit Hilfe einer Aufgabe untersucht, in der sie unterschiedliche Strategien beim Lernen kategorisierbaren Materials beurteilen sollten: kategoriales Sortieren, farbliches Ordnen oder keine bestimmte Ordnung der Bilder. Obwohl bereits ein Großteil der Vorschüler die Bilder in ihre Kategorien sortiert hatte, beurteilte nur eine Minderheit das Ordnen nach Oberbegriffen als hilfreichste Strategie. Während nur etwa 28% der Vierjährigen die

Ordnung nach Kategorien als nützlichste Strategie präferierten, führten ca. 37% das Ordnen der Bilder nach Farben als beste Strategie an und 35% favorisierten eine andere Strategie. Auch im Alter von sechs Jahren bevorzugten noch 57% die Organisation nach Farben, 10% eine andere Strategie und lediglich 33% gaben das Organisieren nach Kategorien als beste Strategie an. Ab dem Alter von acht Jahren und später beurteilte nun die Mehrzahl der Kinder das kategoriale Organisieren als effektivste Strategie (89% der Achtjährigen, 95% der Zehnjährigen und ca. 99% der Zwölfjährigen). Sodian und Schneider (1999) überprüften, ob die sechsjährigen Strategen mit gutem Metagedächtnis die Strategie eher beibehalten würden als gleichaltrige Strategen ohne entsprechendes Metagedächtnis. Dies ließ sich jedoch nicht bestätigen, da von 21 sechsjährigen Strategen mit aufgabenspezifischem Metagedächtnis nur drei Kinder die Strategie auch noch mit acht Jahren anwendeten und von 53 Strategen ohne metakognitives Verständnis noch 18 Kinder sich auch zum darauffolgenden Messzeitpunkt strategisch verhielten. Dieser Unterschied wurde nicht signifikant, d.h. die Stabilität im Strategiegebrauch erwies sich als unabhängig vom aufgabenspezifischen Metagedächtnis. Die Autoren vermuteten, dass diese Metagedächtnisfrage möglicherweise zu spezifisch war und die Kinder generell das Gruppieren als sinnvoll erachteten, jedoch noch nicht den Unterschied in der Nützlichkeit von Ordnen nach Farben gegenüber Kategorien verstanden. Somit betrachteten Sodian und Schneider (1999) auch das deklarative Metagedächtnis, welches sie in Form eines Interviews (in Anlehnung an Wellman, 1977) erhoben hatten und Aspekte wie z.B. Lernzeit, Listenlänge, Alter der Personen etc. enthielt. Etwa die Hälfte der sechsjährigen Strategen (49%) erzielte einen hohen Wert in diesem Interview (vier von sechs Punkten). Es ergab sich ein marginaler Unterschied insofern, als von diesen strategischen Kindern mit gutem metakognitiven Wissen sich immerhin noch 58% mit acht Jahren strategisch verhielten, während nur 33% der sechsjährigen Strategen mit einem niedrigen Metagedächtniswert die Strategie auch mit acht Jahren noch zeigten ($\chi^2(1, N=74)=3.24, p<.10$).

Somit konnte in der LOGIK-Studie Evidenz dafür gefunden werden, dass gutes Metagedächtnis im Vorschulalter mit der Stabilität im Strategiegebrauch zu einem späteren Zeitpunkt zusammenhängt. Korrelative Analysen ergaben zwar keinen bedeutsamen Zusammenhang zwischen dem Metagedächtniswert im Interview und dem Strategieverhalten mit vier oder sechs Jahren ($r <.10$), aber einen bedeutsamen Zusammenhang zwischen dem Metagedächtnis mit vier und dem Strategieverhalten mit acht Jahren ($r=.22$; Sodian & Schneider, 1999).

4.5.5 Einfluss von Strategiegebrauch auf die Erinnerungsleistung – Effektivität oder Nutzungsdefizit?

Frühere Untersuchungen hatten gezeigt, dass sich mit zunehmendem Alter nicht nur das strategische Verhalten verbessert, sondern auch der Zusammenhang zwischen Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung ansteigt (Hasselhorn, 1990b; Schneider, 1986). Hasselhorn (1996) begründete dies in seiner Strategie-Emergenz-Theorie damit, dass eine starke Verbesserung des Metagedächtnisses in den späten Grundschuljahren zu einem effektiven strategischen Nutzen eigenen kategorialen Wissens führt. So wurden auch in der LOGIK-Studie die Korrelationen zwischen Strategieeinsatz und Erinnerungsleistung sowie Sortieren und Clustern zu allen Untersuchungszeitpunkten gemessen, was Tabelle 4.2 zu entnehmen ist. Die Korrelation zwischen dem Sortieren und der Erinnerungsleistung erwies sich bereits im Alter von acht Jahren (zweite Klasse) als substantiell ($r=.58$) und stieg bis zum 17. Lebensjahr nicht mehr bedeutsam an (Schneider et al., 2002).

Tabelle 4.2: Interkorrelationen zwischen Strategieverhalten in der Sort-Recall-Aufgabe (Sortieren und Clustern) und der Erinnerungsleistung in der LOGIK-Studie (Daten aus Sodian & Schneider, 1999; Schneider et al., 2002)

Variable	Alter					
	4	6	8	10	12	17
Sortieren – Abrufleistung	.22	.34	.58	.60	.48	.46
Clustern – Abrufleistung	.28	.42	.55	.70	.66	.69
Sortieren – Clustern	.22	.45	.63	.73	.68	.79

Ähnlich stabile Korrelationen wurden zwischen dem Clustern und der Abrufleistung sowie dem Sortieren und dem Clustern berechnet. Zwar stiegen hier die Korrelationen zwischen 8 und 10 Jahren noch an, erreichten jedoch auch in diesen Fällen bereits im Alter von acht Jahren eine bedeutsame Höhe von $r=.55$ und $r=.63$. Die ausgeprägteste Zunahme der Zusammenhangsmaße wurde während des Übergangs vom Kindergarten auf die Grundschule identifiziert (Sodian & Schneider, 1999). Die hier dargestellten Befunde konnten frühere, querschnittliche Ergebnisse einer zunehmenden Effektivität des Strategiegebrauchs über die gesamte Grundschulzeit und darüber hinaus nicht bestätigen. In der LOGIK-Studie zeigte sich bereits ab der zweiten Klasse (acht Jahren) eine recht hohe Effektivität (Schneider et al., 2002).

Neben den Analysen auf Gruppenebene wurde auf Individualebene untersucht, ob individuelle Veränderungsmuster in der Erinnerungsleistung mit individuellen Verläufen im Strategiegebrauch korrespondieren. Aus Querschnittstudien wurde angenommen, dass sich die Strategieentwicklung mithilfe der Phasen des Mediations-, Produktions- und Nutzungsdefizits und schließlich dem effektiven Strategiegebrauch beschreiben lässt. Die Phase des Nutzungsdefizits sollte dadurch gekennzeichnet sein, dass mit dem erstmaligen, spontanen Strategiegebrauch keine Verbesserung in der Erinnerungsleistung einhergeht oder eine geringere Zunahme zu erwarten sei als bei gleichermaßen strategischen, älteren Kindern. Manchmal sei sogar eine vorübergehend absinkende Erinnerungsleistung zu beobachten (Miller & Seier, 1994; vgl. Kapitel 4.6). Der Vorteil längsschnittlicher Untersuchungen liegt nun darin, dass die Erinnerungsleistung als Funktion des Strategieerwerbs beobachtet und die Leistungsentwicklung gleichaltriger, strategischer oder unstrategischer Kinder vergleichend herangezogen werden kann. Schneider und Sodian (1997) bildeten vier „Strategiegruppen“ auf der Basis zweier sukzessiver Messzeitpunkte und betrachteten die Leistungsentwicklung in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten. Sie teilten die Kinder danach ein, ob sie sich zwischen den Zweijahres-Intervallen jeweils zu beiden Messzeitpunkten (MZP) nichtstrategisch verhielten, d.h. beide Male einen Sortierwert (RR) aufwiesen, der unter $.60$ lag (*konstante Nichtstrategen*). Zudem ermittelten sie eine Gruppe von Kindern, welche die Strategie erwarben (1. MZP: $RR < .60$, 2.MZP: $RR > .60$: *Strategieentdecker*) oder sich zu beiden Messzeitpunkten strategisch verhielten (1. und 2. MZP: $RR > .60$: *konstante Strategen*) bzw. die Strategie über die zwei Jahre hinweg verloren (1. MZP: $RR > .60$, 2. MZP: $RR < .60$: *Strategieverlierer*). Die prozentualen Zu- oder Abnahmen in der Gedächtnisleistung sind für die vier Gruppen über alle sukzessiven Messzeitpunkte der LOGIK-Studie in Tabelle 4.3 dargestellt.

Evidenz für das Auftreten eines Nutzungsdefizits konnte in der LOGIK-Studie nur während des Vorschulalters bestätigt werden. Hier erzielten konstant strategische Kinder einen Zuwachs von 15.1% in ihrer Erinnerungsleistung, Strategieentdecker 24.8%, konstante Nichtstrategen sogar 29.1% und Kinder welche die Strategie aufgaben, erreichten dennoch eine Leistungssteigerung von 21.2%.

Tabelle 4.3: Mittlere Veränderung in der Erinnerungsleistung (in Prozent) zwischen zwei sukzessiven Messzeitpunkten in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten in der Sort-Recall-Aufgabe in der LOGIK-Studie (Daten (gerundet) aus Schneider & Sodian, 1997)

Strategiegruppe	Alterszeitraum			
	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12
konstante Nichtstrategen	29.1	-26.9	4.8	10.2
Strategieentdecker	24.8	-12.3	21.0	27.9
konstante Strategen	15.1	-1.7	5.8	9.5
Strategieverlierer	21.2	-26.7	-5.3	-13.0

Die Befunde zeigen, dass die Entwicklung der Erinnerungsleistung im Vorschulalter völlig unabhängig von Veränderungen im strategischen Verhalten zu sein scheint. Dieses Muster wiederholte sich zu späteren Messzeitpunkten nicht mehr. Zwischen 8 und 10 sowie 10 und 12 Jahren erreichten Strategieentdecker den steilsten Anstieg von ca. 20 bis 30% in ihrer Gedächtnisleistung. Zwischen sechs und acht Jahren zeigten Strategieverlierer und Nichtstrategen die stärksten Leistungseinbußen beim Einsatz des schwierigeren Materials. Für die Schuljahre konnte somit keine Evidenz für ein Auftreten des Nutzungsdefizits bestätigt werden. Zwar übertrafen ältere Strategen jüngere Strategen trotz gleichen Strategieeinsatzes in ihrer Performanz, wie dies aus Querschnittsuntersuchungen vorhergesagt worden war, aber auch ältere Nichtstrategen übertrafen jüngere Nichtstrategen, was somit gegen Nutzungsdefizit und eher für ein effektiveres Enkodieren älterer Kinder spricht.

Schneider und Sodian (1997) teilten die Kinder in weitere vier Gruppen ein und betrachteten die Häufigkeitsverteilungen zu allen Messzeitpunkten, was in Tabelle 4.4. dargestellt ist: *produktionsdefizitäre* Kinder mit einem $RR < .60$ und einer Erinnerungsleistung unter dem Mittelwert, *nutzungsdefizitäre* Kinder ($RR > .60$ und einer Erinnerungsleistung unter der nichtstrategischer Kinder, *übereffektive* Kinder mit einem $RR < .60$ und einer Abrufleistung über der strategischer Kinder sowie Kinder mit *effektivem Strategiegebrauch* mit einem $RR > .60$ und einer Erinnerungsleistung über dem Mittelwert.

Tabelle 4.4. verdeutlicht, dass bei Verwendung dieses Kriteriums selbst im Vorschulalter nur eine Minderheit als nutzungsdefizitär bezeichnet werden kann.

Tabelle 4.4: Prozentualer Anteil an Kindern mit Produktionsdefizit, Nutzungsdefizit, Übereffektivität und effektivem Strategiegebrauch in der LOGIK-Studie (Daten aus Schneider & Sodian, 1997)

Entwicklungsmuster	Alter				
	4	6	8	10	12
Produktionsdefizit	58	48	48	30	10
Nutzungsdefizit	4	12	5	4	5
Übereffektivität	19	12	7	2	1
Effektiver Strategiegebrauch	20	28	40	65	85

Vergleichbar mit querschnittlichen Befunden nimmt der Prozentsatz effektiver Strategen mit zunehmendem Alter zu und der Anteil an produktionsdefizitären Kindern ab.

Diese Befunde sprechen gegen ein generell auftretendes Nutzungsdefizit vor allem in den Grundschuljahren. Nach Schneider und Sodian (1997) sind daher die Befunde aus mikrogenetischen Studien, in denen die Veränderung über mehrere Durchgänge untersucht werden (vgl. Kapitel 5.6.3.1), nicht auf die längsschnittliche Entwicklung übertragbar.

4.5.5.1 Einflussfaktoren auf Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung im Vorschul- und frühen Grundschulalter

Die relativ niedrigen Korrelationen zwischen Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung für das Vorschulalter (vgl. Tabelle 4.2) deuteten darauf hin, dass die Erinnerungsleistung mit vier oder sechs Jahren nicht primär vom Strategiegebrauch beeinflusst wird. Sodian und Schneider (1999) untersuchten weitere Einflussfaktoren, die im Vorschulalter mit der Erinnerungsleistung in der Sort-Recall-Aufgabe zusammenhängen könnten. Korrelative Analysen ergaben keine bedeutsamen Zusammenhänge zu den Arbeitsgedächtnismaßen. Im Alter von vier Jahren ergab sich lediglich eine signifikante Korrelation von $r=.19$ zwischen verbaler Intelligenz und Erinnerungsleistung sowie von $r=.25$ zwischen einer Metagedächtnisfrage und der Gedächtnisleistung. Auch im Alter von sechs Jahren wurden lediglich geringe Zusammenhänge zwischen verbalem IQ und der freien Reproduktion ($r=.24$) sowie einer Frage des Metagedächtnisinterviews und dem Sortieren, Clustern und der Erinnerungsleistung identifiziert ($r=.20$, $r=.19$, $r=.18$). Eine Regressionsanalyse wurde

durchgeführt, um interindividuelle Unterschiede im Zuwachs in der Erinnerungsleistung zwischen vier und sechs Jahren zu erklären. 45% der Varianz konnten aufgeklärt werden, wobei der stärkste Prädiktor die Erinnerungsleistung mit vier Jahren darstellte, die eine negative Korrelation von $r=-.68$ zum Zuwachs aufwies. Die Kinder mit hohen Erinnerungsleistungen im Alter von vier Jahren erzielten also den geringsten Zuwachs. Eine geringe prädiktive Kraft wies die verbale Intelligenz auf, sonst konnten keine Prädiktoren identifiziert werden, welche Verbesserungen in der strategischen Gedächtnisleistung im Vorschulalter erklären konnten.

Weiterhin wurden die Einbußen in der Erinnerungsleistung beim Übergang von der Aufgabe mit 16 kategorisierbaren Objekten auf die 24-Item-Liste (zwischen sechs und acht Jahren) untersucht. Signifikante Korrelationen zwischen dem Sortierverhalten und der Einbuße in der Erinnerungsleistung ($r=.20$) sowie zwischen der Erinnerungsleistung mit sechs Jahren und dem Absinken zum nächsten Messzeitpunkt ($r=.53$) deuteten darauf hin, dass die Kinder mit guten Erinnerungsleistungen einen starken Abfall zeigten. Dies bestätigte auch ein Vergleich von Extremgruppen: Kinder mit nahezu perfekten Organisationswerten und hohen Erinnerungsleistungen zeigten die gleiche Einbuße in der Erinnerungsleistung wie Kinder mit hohen Erinnerungsleistungen ohne Strategiegebrauch im Alter von sechs Jahren. Diese Befunde deuten darauf hin, dass frühes strategisches Verhalten keinen funktionalen Zusammenhang zu späteren guten Erinnerungsleistungen aufweist (Sodian & Schneider, 1999). Im Gegensatz dazu ergab sich ein starker negativer Zusammenhang zwischen dem Sortierverhalten mit acht Jahren und der Einbuße in der Gedächtnisleistung ($r=-.41$), was indiziert, dass der Strategiegebrauch in diesem Alter funktionale Bedeutung erreicht. Eine Regressionsanalyse bestätigte die korrelativen Befunde. Die Erinnerungsleistung im Alter von sechs Jahren erwies sich als starker Prädiktor für die Leistungseinbußen mit acht Jahren. Einen moderierenden Effekt erzielte das Sortierverhalten mit acht Jahren sowie die verbale Intelligenz (Varianzaufklärung von 55%). Metagedächtnis und Sortierverhalten mit sechs Jahren erwiesen sich als nicht prädiktiv für die Höhe des Abfalls beim Einsatz der längeren Liste.

4.5.6 Zusammenfassung und kritische Evaluation

Der aus querschnittlichen Untersuchungen abgeleitete, kontinuierlich ansteigende Entwicklungsverlauf im strategischen Verhalten und der Gedächtnisleistung überdeckt nach Befunden der LOGIK-Studie individuelle Entwicklungsmuster. Analysen der intraindividuellen Veränderungen bestätigten nur für einen sehr geringen Prozentsatz

der Kinder einen graduellen Verlauf. Häufiger wurde eine Art „Achterbahnphänomen“ identifiziert, in dem die Organisationsstrategie sprunghaft erworben, zu darauffolgenden Messzeitpunkten nochmals aufgegeben und später wiederentdeckt wurde. Zudem waren die Zeitpunkte des Strategieerwerbs individuell sehr unterschiedlich: Einige Kinder zeigten sich bereits im Vorschulalter strategisch, andere erwarben die Strategie bis zum 12. Lebensjahr noch nicht.

Befunde zum Metagedächtniseinfluss beschränkten sich überwiegend auf das Vorschulalter. Zwar zeigte der Großteil strategischer Kindergartenkinder noch kein angemessenes Wissen über die Nützlichkeit der Organisationsstrategie, dennoch behielten die Strategen mit gutem metakognitiven Wissen die Strategie mit höherer Wahrscheinlichkeit bei als ihre Altersgenossen, welche die Strategie unbewusst angewendet hatten.

Die Befunde zur Effektivität stimmten nur teilweise mit Querschnittsbefunden überein. Zwar nahmen auch in der LOGIK-Studie die Korrelationen zwischen Strategieverbrauch und Erinnerungsleistung zu, ab dem 10. Lebensjahr schien sich aber bereits eine Stagnation (bis 17 Jahre) abzuzeichnen, die auf die Effektivität des Strategieverbrauchs ab dem Ende der Grundschulzeit hindeutet. Der Zuwachs in der Erinnerungsleistung konnte auch hier ab dem Schulalter durch ansteigende Strategiewerte erklärt werden. Lediglich im Vorschulalter wurden Hinweise auf ein Nutzungsdefizit gefunden, da nichtstrategische Kinder den gleichen Performanzanstieg erreichten wie Strategieentdecker. Eine Ursache wurde darin vermutet, dass ein Großteil der Kindergartenkinder die Strategie noch ohne Verständnis ihrer Effektivität anwendete. Für das Grundschulalter deutete nichts mehr auf eine Phase des Nutzungsdefizits hin. Ab acht Jahren wurde bereits ein hoher Grad an Strategieeffektivität beobachtet. Der Strategieeinsatz erwies sich nicht nur als starker Prädiktor für die Leistung, vielmehr stellte auch der Zuwachs im Sortieren den stärksten Prädiktor für das Ansteigen der Erinnerungsleistung dar.

Ornstein (1999) kritisierte jedoch die zweijährigen Intervalle zwischen den Messungen. Aufgrund der breiten Zielsetzung der LOGIK-Studie wurden Kompromisse vorgenommen, die zu Problemen bei der Datenerhebung führten. So wären dichtere Zeitabstände zur Erfassung von Gedächtniskompetenzen und –strategien nach Ornstein (1999) wichtig, um reliablere Aussagen über die Art des Strategieerwerbs treffen zu können. Zudem kritisierte Ornstein (1999) die Beschränkung auf nur eine Strategie, die auch nur anhand einer Liste untersucht worden war. Der Einfluss von

Materialeigenschaften auf strategische Gedächtnisleistungen wurde bereits unter 3.2 verdeutlicht. Weiterhin bleibt unklar, ob ähnliche Entwicklungsmuster auch für andere Gedächtnisstrategien nachgewiesen werden können. Die unterschiedlichen Materialien im Kindergartenalter (Spielzeuge) und Schulalter (Bildkarten) zur Beobachtung des kategorialen Organisierens empfand Ornstein (1999) auch als kritisch und fraglich, um die gleiche Strategie zu erfassen.

4.6 Effektivität oder Nutzungsdefizit bei spontanem Strategiegebrauch?

Die bereits erwähnte Phase eines Nutzungsdefizits während der Strategieentwicklung wurde von P. H. Miller (1990) sowie Miller und Seier (1994) angenommen. Sie beobachteten in ihren Untersuchungen, dass eine erstmalige, spontane Produktion angemessener Strategien nur einen geringen oder ausbleibenden positiven, teilweise sogar negativen Effekt auf die Erinnerungsleistung ausübte und untersuchten dies in vielfältiger Weise.

In diesem Kapitel werden zunächst verschiedene Untersuchungsansätze zur Überprüfung des Phänomens sowie kontroverse Befunde hinsichtlich seiner Beobachtbarkeit dargestellt, da auch in der eigenen Studie das Auftreten ineffektiven Strategiegebrauchs eine wesentliche Fragestellung darstellt. Darüber hinaus werden Befunde hinsichtlich unterschiedlicher Determinanten dokumentiert, welche die Effektivität eines Strategiegebrauchs beeinflussen können und in der eigenen Studie hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit überprüft werden sollen.

Miller und Seier (1994) bezeichneten das Phänomen eines erstmaligen, ineffektiven Strategieerwerbs als „Nutzungsdefizit“. Nach ihrer Auffassung handelt es sich hierbei um eine allgemeingültige Entwicklungsphase während der Ausbildung von Strategien.

Sie postulierten, dass eine Strategie erst bei wiederholtem Gebrauch zu einer Steigerung der Performanz führe und ältere Kinder von der gleichen Strategie immer mehr profitieren als jüngere (vgl. Abbildung 4.6).

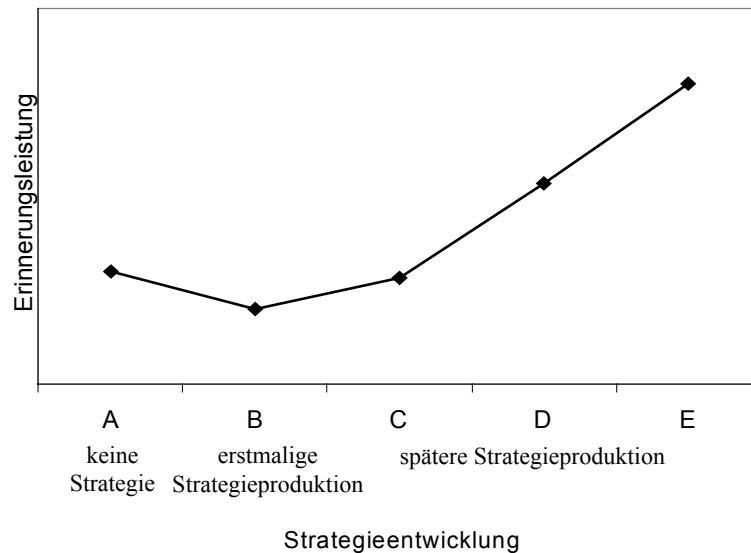


Abbildung 4.6: Nutzungsdefizit: Erinnerungsleistung als Funktion der Strategieentwicklung (A: keine Strategie, B: erstmaliger, spontaner Strategiegebrauch; C,D,E: spätere Strategieproduktion; modifiziert nach Miller & Seier, 1994)

Miller und Seier (1994) definierten Nutzungsdefizit folgendermaßen:

A utilization deficiency occurs when a child spontaneously produces an appropriate strategy but accrues no benefit from it for recall or less benefit than does an equally strategic older child. In some cases, producing the strategy may even decrease a child's recall temporarily. A utilization deficiency occurs during the early phases of spontaneous strategy production [...]. Because children become strategic on some tasks before others, the utilization deficiency occurs at different ages on different tasks or different versions of the same task (Miller & Seier, 1994, S. 108).

Um diese Entwicklungskurve bestätigen zu können, sollte sie nach Miller und Seier (1994) an unterschiedlichen Aufgabentypen überprüfbar sein und für ein längsschnittliches Design über Jahre oder Monate genauso zutreffen wie über verschiedene Durchgänge oder sehr kurze Zeitintervalle (mikrogenetisches Design). Zudem sei ein Absinken in der Leistung nur dann zu erwarten, wenn sich eine Strategie in ihrer Ausführung als sehr kapazitätsbeanspruchend darstellt. Eine Strategieproduktion wurde darüber hinaus von Miller und Seier (1994) nur dann als ineffizient gewertet, wenn die Strategie in ihrer vollständigen und bei älteren Kindern effektiven Ausprägung produziert wird und dennoch nicht zu einer Leistungssteigerung führt.

4.6.1 Die selektive Aufmerksamkeitsstrategie

P. H. Miller und Mitarbeiter untersuchten das Phänomen des Nutzungsdefizits bereits in den späten 80er Jahren in Studien zur Entwicklung selektiver Aufmerksamkeitsstrategien, die üblicherweise mit Kindern zwischen drei und acht Jahren durchgeführt wurden.

Um diese Strategie generell zu erfassen, wird vor den Kindern ein Apparat mit 12 Türen aufgebaut (angeordnet in zwei Reihen mit je sechs Türchen). Die Kinder werden aufgefordert, bestimmte Objekte zu lernen (Tiere oder Haushaltsgegenstände). Auf sechs Türen ist ein Haus aufgezeichnet, das auf dahinterliegende Haushaltsgegenstände hindeutet, auf weiteren sechs Türen ist ein Käfig als Hinweis auf dahinter verborgene Tiere aufgezeichnet. Zu Beginn der Aufgabe werden den Kindern alle Gegenstände gezeigt, sodass sie nicht herausfinden müssen, was sich hinter welcher Tür befindet. Während einer 20 bis 30 sekündigen Lernphase steht es den Kindern frei, alle Türen zu öffnen. Anschließend sollen die Kinder die Position der versteckten Gegenstände zuordnen. Die effektivste Lernstrategie bei dieser Aufgabe ist die der selektiven Aufmerksamkeit, d.h. nur die Türen während der Lernphase zu öffnen, hinter denen sich die zu lernenden Items befinden. Selbst jüngere Kinder (Dreijährige) verwenden schon „Strategien“, indem sie beispielsweise alle Türen räumlich nacheinander erst in der oberen dann in der unteren Reihe öffnen (Phase 1). Zwischen der Anwendung dieser räumlichen Strategie und der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie tritt eine Phase auf, in der eine Mischung beider Strategien stattfindet, im Gesamten aber bereits mehr relevante als irrelevante Türen geöffnet werden (Phase 2). In einer weiteren Phase werden nur relevante Türen geöffnet, d.h. die Strategie der selektiven Aufmerksamkeit nun vollständig angewendet. Sie wirkt sich jedoch nicht positiv auf die Erinnerungsleistung aus (Phase 3). Zwischen fünf und neun Jahren wenden die meisten Kinder bereits diese Strategie an und öffnen lediglich die relevanten Türen. Ab 10 Jahren sind die meisten Kinder in der Lage, diese Strategie in effektiver Weise einzusetzen (Phase 4). Zwei Maße zur Erfassung der selektiven Aufmerksamkeit wurden bestimmt: (1) die Anzahl der relevanten Türen dividiert durch die Anzahl aller Türen, die während der Lernphase geöffnet wurden. (2) Die Festlegung eines Kriteriums, das jedes Kind individuell als strategisch definiert. Hierbei durften nur relevante Türen mit Ausnahme einer irrelevanten Tür geöffnet werden. Miller und Seier (1994) bezeichneten dies als ein sehr strenges Kriterium, das zudem Strategieverhalten zwischen unterschiedlichen Altersgruppen vergleichbar macht. Ein Vorteil der Untersuchung dieser Strategie liegt darin, dass sie unabhängig von der

Erinnerungsleistung erfasst wird. Miller und Seier (1994) postulierten, dass ein abhängiges Strategiemaß (wie beispielsweise die Erfassung kumulativen Wiederholens mithilfe des Primacy-Effektes) ungeeignet ist, Nutzungsdefizit zu untersuchen.

4.6.2 Untersuchungsverfahren des Nutzungsdefizits anhand der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie

Miller und Seier (1994) führten drei Untersuchungsansätze an, mithilfe derer ihrer Ansicht nach ein Nutzungsdefizit identifiziert werden kann:

(1) *Betrachtung von Altersunterschieden*: Ältere Kinder profitieren mehr von einem gleichwertigen Strategiegebrauch als jüngere Kinder.

(2) *Erstmalige Strategieproduktion*: Eine spontan produzierte Strategie verbessert nicht die Erinnerungsleistung des „Strategienovizen“.

(3) *Veränderungen über mehrere Durchgänge*: Werden Strategien über mehrere Durchgänge erfasst, sollte sich ein Verlauf entsprechend Abbildung 4.6 zeigen.

(1) Altersunterschiede in der Effektivität des Strategiegebrauchs

Korrelationsanalysen

Zahlreiche Studien zur Effektivität der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie erbrachten bei jüngeren Kindern keine signifikant positiven Korrelationen zwischen Strategieeinsatz und Performanz oder signifikante aber geringere Zusammenhänge als bei älteren Kindern (Miller, Haynes, DeMarie-Dreblow & Woody-Ramsey, 1986; Miller, Seier et al., 1991; Miller & Weiss, 1981; Miller, Woody-Ramsey et al., 1991; Woody-Ramsey & Miller, 1988). Miller, Seier et al. (1991) ermittelten beispielsweise für fünf- und sechsjährige Kinder einen Zusammenhang von $r=.33$, während der Strategiegebrauch bei Neun- und Zehnjährigen mit $r=.61$ signifikant höher mit der Erinnerungsleistung korrelierte.

Ältere Kinder reproduzieren mehr trotz vergleichbaren Strategieeinsatzes

In unterschiedlichen Studien (DeMarie-Dreblow & Miller, 1988; Miller et al., 1986; Miller, Seier et al., 1991; Miller, Woody-Ramsey et al., 1991) wurden ältere und jüngere Kinder in ihrer Gedächtnisleistung verglichen, wenn sie sich gleichermaßen strategisch verhielten. Selbst bei perfektem Strategiegebrauch wurden bessere Leistungen von älteren Kindern erreicht, selbst wenn die Altersunterschiede lediglich ein Jahr betragen und Nichtstrategen unterschiedlichen Alters eine vergleichbare

Performanz zeigten. Doch in drei Studien konnten P. H. Miller und Mitarbeiter keine Unterschiede bei gleichermaßen strategischen Kindern verschiedenen Alters bestätigen (bei Altersunterschiede von etwa einem Jahr; vgl. Miller et al., 1994, Studie 2 und 3; DeMarie-Dreblow & Miller, 1988).

(2) Die erstmalige Strategieproduktion hilft dem Strategienovizen nicht oder verschlechtert sogar seine Performanz

Junge Strategen erinnern nicht signifikant mehr als junge Nichtstrategen

Eine erste Gruppe von Untersuchungen bestätigte, dass junge Strategen keine höheren Leistungen erzielen als Nichtstrategen (Miller, Woody-Ramsey et al., 1991; Woody-Ramsey & Miller, 1988). Dies wurde von den Wissenschaftlern jedoch nur für die Entwicklungsphasen A-C vermutet (vgl. Abbildung 4.6). Bei ausreichender Erprobung des Strategiegebrauchs (ab Phase D) sei eine höhere Effektivität des Strategiegebrauchs verglichen mit nichtstrategischem Verhalten zu erwarten.

Junge Kinder mit hohen Strategiewerten zeigen niedrige Erinnerungsleistungen

Befunde zu dieser Annahme konnten Woody-Ramsey und Miller (1988) berichten. Vier- und fünfjährige Strategen erinnerten nur 40% des Lernmaterials. Weitere Studien erbrachten lediglich 44% der Erinnerungsleistung bei drei- bis fünfjährigen Strategen (Miller et al., 1994) oder 47% bei fünf- bis sechsjährigen Strategen (Miller, Woody-Ramsey et al., 1991).

Strategiegebrauch führt zu schlechterer Performanz als kein Strategieeinsatz

Diese Annahme konnte von P. H. Miller und Mitarbeitern nur in einer Studie zur selektiven Aufmerksamkeitsstrategie bestätigt werden. DeMarie-Dreblow und Miller (1988) zeigten Siebenjährigen alle 12 Items und forderten sie später auf, nur sechs Objekte einer Kategorie (z.B. Tiere) zu reproduzieren. Die Kinder erzielten in diesem Fall sogar schlechtere Leistungen gegenüber der Instruktionsbedingung, alle Items zu erinnern. Die Wissenschaftler interpretierten diesen Befund so, dass der Einsatz der selektiven Strategie soviel Kapazität erfordert, dass sie sich kaum als hilfreich erweist oder sich sogar negativ auf die Leistung auswirkt.

(3) Veränderungen über mehrere Durchgänge

Zusammenhänge zwischen Strategiegebrauch und Erinnerungsleistungen verändern sich von nicht signifikanten zu signifikanten Korrelationen

Auch ein längsschnittlich mikrogenetisches Design liefert nach Miller und Seier (1994) Anzeichen für nutzungsdefizitären Strategiegebrauch. In einer Studie von DeMarie-Dreblow und Miller (1988) wurden sieben- bis neunjährige Kinder untersucht. Sie sollten in drei Durchgängen nur Tiere erinnern und in drei weiteren Durchgängen nur Haushaltsgegenstände. Die Siebenjährigen erreichten nur im zweiten, dritten und sechsten Durchgang signifikante Korrelationen zwischen Selektivität und Erinnerungsleistung. Die Veränderung in der Zusammenhangshöhe fand hier zweimal statt, vor und nach dem Wechsel zur anderen Itemgruppe. Dies deutete nach DeMarie-Dreblow und Miller (1988) darauf hin, dass sich die Kinder immer zu Beginn der drei Durchgänge nutzungsdefizitär verhielten.

Strategischeres Verhalten über mehrere Durchgänge ohne Zuwachs in der Gedächtnisleistung

Auch derartige Befunde unterstützen nach Miller und Seier (1994) die Evidenz des Nutzungsdefizits. In der eben aufgeführten Studie beobachteten DeMarie-Dreblow und Miller (1988) eine Zunahme an siebenjährigen Strategen über die Durchgänge. Dieser Anstieg ging jedoch nicht mit einer Verbesserung der Performanz einher.

Schließlich führten Miller und Seier (1994) zwei weitere Hinweise für Nutzungsineffizienz an, die vor allem in Free-Recall-Studien von Bjorklund beobachtet wurden. Zum Einen bezeichneten sie die Tatsache als nutzungsdefizitäres Verhalten, wenn sich ein Kind in einem Durchgang strategisch verhält und in einem anderen nicht und dennoch die gleiche Gedächtnisleistung aufweist. Zum Anderen spreche auch die Tatsache einer ansteigenden Leistung bei weiterem Strategiegebrauch über mehrere Durchgänge trotz anfänglichen Ausbleibens eines Effektes der Strategie für nutzungsdefizitäres Verhalten.

4.6.3 Untersuchung eines Nutzungsdefizits an Organisationsaufgaben

4.6.3.1 Befunde für das Auftreten eines Nutzungsdefizits

Die meisten Untersuchungen hinsichtlich nutzungsdefizitären Erwerbs der Organisationsstrategie wurden von Bjorklund und Mitarbeitern durchgeführt. Sie untersuchten dieses Phänomen meist in Free-Recall-Aufgaben mit mehreren Durchgängen, zum Teil kamen auch Sort-Recall-Aufgaben zum Einsatz. In früheren Arbeiten beobachtete Bjorklund im Kontext anderer Fragestellungen eher zufällig Altersunterschiede bei gleicher strategischer Vorgehensweise (z.B. Bjorklund & Bjorklund, 1985; Bjorklund & Zeman, 1982), sodass er dies später zu einem eigenen Untersuchungsgegenstand machte.

Bjorklund, Coyle und Gaultney (1992) führten eine Free-Recall-Aufgabe mit 18 sechs-, 24 neun- und 22 dreizehnjährigen Kindern durch (Kindergarten, dritte und achte Klasse). Sie beinhaltete fünf Durchgänge, in denen jeweils unterschiedliche Listen mit anderen Kategorien zum Einsatz kamen. Alle Listen bestanden aus 18 Wörtern (sechs Begriffe aus drei Kategorien). Die Abruforganisation wurde mithilfe des *ARC*-Maßes von Roenker et al. (1971) erfasst. Obwohl Neun- und Dreizehnjährige das Material clusterten, konnten nur in der älteren Gruppe signifikante Zusammenhänge mit der Gedächtnisleistung beobachtet werden. Zudem erinnerten die Dreizehnjährigen mehr als die jüngeren Kinder, wenn sie sich gleichermaßen strategisch verhielten (Untersuchungsansatz 1 nach Miller & Seier, 1994). Schließlich nahmen die Clusterleistungen in der Gruppe der Neunjährigen über die ersten vier Durchgänge zu, ihre Erinnerungsleistung verbesserte sich jedoch nicht, sondern sank sogar tendenziell ab (Untersuchungsansatz 3 nach Miller & Seier, 1994). Hier muss jedoch in Frage gestellt werden, ob eine Verbesserung in den Clusterleistungen zwischen $ARC=.40$ und $ARC=.50$ ausreicht, um von einem bewussten Strategieerwerb zu sprechen. Bei den ältesten Kindern hingegen konnte eine parallel verlaufende Veränderung beobachtet werden. Die ansteigenden Clusterwerte (die sich in dieser Altersstufe jedoch auch zwischen $ARC=.50$ und $.80$ bewegten) gingen mit steigender Erinnerungsleistung einher. Schließlich versuchten Bjorklund et al. (1992) die Anzahl nutzungsdefizitärer Kinder zu quantifizieren und legten folgendes Kriterium fest: Sie berechneten den Mindestzuwachs im Clustern zwischen zwei Durchgängen, der auf jeder Altersstufe mithilfe eines Newman-Keuls-Test gerade das Signifikanzniveau erreichen würde (hier: $ARC=.28$) und legten diesen Wert auf dem Individualniveau als

geforderten Mindestzuwachs im Strategieverhalten fest. Zudem bestimmten sie, dass ein Kind zu Durchgang n einen Clusterwert aufweisen musste, der im Zufallsbereich lag, und zum Zeitpunkt $n+1$ diesen Zufallswert übersteigen musste, um als Strategie klassifiziert zu werden (hier wurde für die gesamte Altersgruppe berechnet, ab wann ein Wert signifikant über dem Zufall lag und auf das Individualniveau übertragen). Einen effektiven Erwerb der Strategie definierten Bjorklund et al. (1992) dann, wenn eine Verbesserung in der Erinnerungsleistung von mindestens zwei Wörtern erzielt wurde. Geringere Leistungsanstiege wurden als Nutzungsdefizit interpretiert. Mithilfe dieses Kriteriums konnten Bjorklund et al. (1992) 38% der Neunjährigen als nutzungsdefizitär gegenüber nur einem Kind (5%) in der ältesten Gruppe einordnen. Kein Kindergartenkind wurde als nutzungsdefizitär bezeichnet, da die Clusterwerte dieser Gruppe so niedrig waren, dass auch kaum ein Kind als Strategie klassifiziert werden konnte. Da Bjorklund in seinen Untersuchungen niedrig assoziative Items verwendete, ging er davon aus, bewussten und nicht automatischen Strategiegebrauch zu messen.

In einer weiteren Untersuchung fanden Bjorklund et al. (1994) Evidenz für nutzungsdefizitären Strategieerwerb in einer Sort-Recall-Aufgabe. Obwohl hier nicht der spontane Erwerb erfasst wurde, da Strategieeinsatz trainiert worden war, konnte die spontane Übertragung der Strategie auf Transferdurchgänge beobachtet werden. Neun- und zehnjährige Kinder mit hohen und niedrigen IQ-Werten wurden im Einsatz einer Sortierstrategie trainiert. Eine Woche später zeigten die Kinder in einer Transferaufgabe spontan hohes Sortier- und/oder Clusterverhalten, außer die Kinder der Kontrollgruppe mit niedrigen IQ-Werten und niedrig kategorietyptischen Items. Die Kinder mit hohem und niedrigem IQ, die mit kategorietyptischen Items trainiert worden waren, zeigten zwar weiterhin hohes Sortier- und Clusterverhalten, ihre Erinnerungsleistungen sanken jedoch im Vergleich zum Baseline-Durchgang ab (Untersuchungsansatz 2 und 3 nach Miller & Seier, 1994). Etwa die Hälfte der Kinder zeigte nutzungsdefizitären Strategiegebrauch in einem oder beiden Transferdurchgängen. Auch ergab sich Evidenz für Nutzungsdefizit insofern, als die Leistungen vollständig strategischer (Sortieren) Zehnjähriger höher waren als die gleichermaßen strategischer Neunjähriger (Untersuchungsansatz 1 nach Miller & Seier, 1994). Ob Trainingsstudien jedoch geeignet sind, das als Entwicklungsphase postulierte Nutzungsdefizit zu erfassen, wurde immer wieder kontrovers diskutiert (Bjorklund, Miller, Coyle & Slawinski, 1997; P. H. Miller, 2000; Waters, 2000). Da in der vorliegenden Arbeit der spontane Strategieerwerb interessiert, werden Trainings-

studien nicht weiter diskutiert. Einen umfassenden Überblick über die Befunde diverser Trainingsstudien geben Bjorklund et al. (1997).

Coyle und Bjorklund (1996) untersuchten den spontanen Strategieverbrauch von 28 Achtjährigen, 27 Neunjährigen und 40 Zehnjährigen (Zweit-, Dritt- und Viertklässler) über fünf Durchgänge einer Sort-Recall-Aufgabe, in der pro Durchgang 18 Items aus drei Kategorien (vgl. Bjorklund et al., 1992) vorgegeben wurden. Die Kinder erhielten eine zweiminütige Lernphase, in der sie das Material sortieren konnten, ehe es zugedeckt wurde. Sie bekamen eine unspezifische Instruktion, dass sie mit den Karten alles tun könnten um sie sich gut zu merken. Als ein Indikator für Nutzungsdefizit wurde angenommen, dass gleichermaßen strategische Kinder ($ARC=1.0$) der verschiedenen Altersgruppen unterschiedliche Erinnerungsleistungen in dem Sinne zeigen würden, dass ältere Kinder mehr Items reproduzieren. Coyle und Bjorklund (1996) identifizierten 71%, 78% und 80% der Zweit-, Dritt- und Viertklässler, die sich mindestens in einem Durchgang vollständig strategisch verhielten. Coyle und Bjorklund (1996) differenzierten jedoch nicht, ob sortiert oder geclustert worden war, da als Strategie klassifiziert wurde, wer eine der beiden oder beide Strategien aufwies. Die Kinder unterschieden sich in ihrer Erinnerungsleistung signifikant, da die jüngsten Strategen lediglich 7.08, die mittlere Altersgruppe 9.09 und die ältesten Kinder 12.55 Items reproduzierten (Untersuchungsansatz 1 nach Miller & Seier, 1994). Bei genauerer Betrachtung muss jedoch kritisch bemerkt werden, dass diese Strategienklassifikation gerade bei den Zweitklässlern hauptsächlich auf einem *Clusterwert* von $ARC=1.0$ beruhte, da insgesamt nur fünf Zweitklässler einen perfekten Sortierwert erreichten. Die Problematik eines Clusterwertes von 1.0 gerade bei jüngeren Kindern wurde bereits unter 4.2 erläutert. Denn die Wahrscheinlichkeit einen perfekten Clusterwert zu erreichen, steigt bei wenigen reproduzierten Items. Da die jüngsten Kinder im Durchschnitt lediglich 7.07 Items mit einer Standardabweichung von 3.73 erinnerten, deutet dies darauf hin, dass hier ein hoher Prozentsatz der Kinder lediglich drei Items erinnerten und dadurch „zufällig“ einen ARC von 1.0 erreichten. Zudem stammten die hier verwendeten Items ohnehin nur aus drei Kategorien, was die Wahrscheinlichkeit bei lediglich drei reproduzierten Items zusätzlich erhöht, dass alle oder mindestens zwei zufällig einer Kategorie angehören. Die Tatsache an sich, dass so wenige Zweitklässler während der Lernphase vollständig sortierten, deutet bereits darauf hin, dass in dieser Gruppe kaum strategisches Verhalten vorlag, Coyle und Bjorklund (1996) jedoch aufgrund ihrer Vorgehensweise 71% als Strategen klassifizierten. Auch auf Gruppenebene führten Coyle und Bjorklund (1996) Belege

für ein Nutzungsdefizit an, denn ein bedeutsamer Zuwachs von Sortieren und Clustern zwischen den beiden ersten Durchgängen korrespondierte nicht mit einem Anstieg in der Erinnerungsleistung (Untersuchungsansatz 3 nach Miller & Seier, 1994). Auch wenn Drittklässler signifikant mehr clusterten, zeigten sie keine bedeutsam höheren Erinnerungsleistungen als Zweitklässler (Untersuchungsansatz 2 nach Miller & Seier, 1994). Mithilfe desselben Kriteriums wie bei Bjorklund et al. (1992) beschrieben, wurden auch in dieser Studie die Kinder auf dem Individualniveau danach eingeteilt, ob sich ihr Strategieerwerb effektiv auf die Erinnerungsleistung auswirkte oder nicht. Nach dieser Einteilung wurden 43% der Zweit-, 37% der Dritt- und nur 15% der Viertklässler als nutzungsdefizitäre Strategieentdecker klassifiziert. Da jedoch auch hier nicht differenziert wurde, ob ein Kind sortierte *oder* clusterte und beide Fälle als Strategieerwerb galten, trifft der bereits genannte Kritikpunkt zu, dass der Großteil der Zweitklässler lediglich Abruforganisation aufwies. Somit ist das „strategische Verhalten“ der Zweitklässler ein anderes als das der Viertklässler, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass ein größerer Prozentsatz die Sortierstrategie zeigte.

Coyle und Bjorklund (1996) wiesen darüber hinaus in dieser Untersuchung auf einen interessanten Befund hin, dem zufolge nutzungsdefizitäre Zweit- und Drittklässler *vor* dem Strategieerwerb signifikant höhere Erinnerungsleistungen aufwiesen als ihre Altersgenossen. Die Wissenschaftler interpretierten die höheren Leistungen nutzungsdefizitärer Kinder so, dass sie aufgrund ihres Entwicklungsstandes in einigen nicht-strategischen Faktoren wie Arbeitsgedächtniskapazität oder Verarbeitungsgeschwindigkeit bereits für die „Entdeckung einer Strategie“ vorbereitet wären. Obwohl die Voraussetzungen gegeben sind, führe der Strategiegebrauch nicht unmittelbar zu einer Leistungssteigerung. Erst wenn Strategien effektiver und geübter einsetzbar sind, könne die Leistungssteigerung erfolgen (was anhand der Viertklässler deutlich werden sollte). Diese Begründung klingt zwar plausibel, dennoch wäre auch ein methodisches Artefakt denkbar. Wenn zu Beginn der Aufgabe (im unstrategischen Zustand) ein relativ hohes Ausgangsniveau in der Leistung gezeigt wird, kann eine Leistungssteigerung von zwei Items (was das Kriterium von Coyle & Bjorklund, 1997, erfordert) schwieriger erreicht werden als wenn die anfängliche Erinnerungsleistung sehr gering ist. Somit würden „nutzungsdefizitäre Strategieentdecker“ nur aufgrund ihrer hohen Ausgangsleistungen als „nutzungsdefizitär“ definiert werden.

4.6.3.2 Befunde gegen das Auftreten eines Nutzungsdefizits

In einer mikrogenetisch angelegten Studie von Schlagmüller und Schneider (2002) wurden 22 Dritt- und Viertklässler untersucht. Insgesamt neun Sitzungen wurden in 11 Wochen durchgeführt, ein halbes Jahr später erfolgte eine Nachtestung. In jeder Sitzung wurden 20 Wort-Bildkarten verwendet, die Anzahl der Kategorien variierte zwischen drei und fünf mit zwischen vier und sieben zugehörigen Items. Die Kinder bekamen drei Minuten Lernzeit, es folgte eine dreiminütige Distraktoraufgabe, ehe das Material reproduziert werden sollte. Das Ausmaß der Lern- und Abruforganisation (Sortieren und Clustern) wurde mithilfe des *ARC*-Maßes erfasst. Die Kinder wurden danach eingeteilt, ob sie von Beginn an sortierten ($N=7$), die Strategie über den Untersuchungszeitraum erwarben ($N=10$) oder sich über alle Sitzungen unstrategisch verhielten ($N=5$). Die Leistungen der Kinder über den Untersuchungsverlauf sind in Tabelle 4.5 dargestellt.

Wie Tabelle 4.5 verdeutlicht, übertrafen konstante Strategen die Strategieentdecker („Übergangsgruppe“) noch zu den anfänglichen und mittleren Erhebungszeitpunkten der Studie, nicht jedoch in der letzten Phase (Sitzungen 7 bis 9), da in diesem Zeitraum alle Kinder der „Übergangsgruppe“ die Strategie entdeckt hatten.

Konform dazu zeigten die Strategieentdecker in der frühen und mittleren Phase der Untersuchung vergleichbare Leistungen zu den Nichtstrategen, übertrafen diese jedoch in der letzten Phase. Bereits diese Vergleiche belegen die Effektivität des Strategiegebrauchs für die Erinnerungsleistung. Im Gegensatz zu Bjorklunds Untersuchungen stützte sich die Strategieeinteilung nur auf das Sortierverhalten während der Lernphase.

Tabelle 4.5: Mittlere Erinnerungsleistungen und Standardabweichungen (in Klammern) für die Erhebungen 1 bis 3, 4 bis 6 und 7 bis 9 zusammengefasst als Funktion der Strategiegruppe (Daten aus Schlagmüller & Schneider, 2002)

Strategiegruppe	Sitzungen		
	1 – 3	4 – 6	7 – 9
konstante Strategen ($N=7$)	11.33 (2.56)	11.05 (2.07)	11.95 (2.07)
Strategieentdecker ($N=10$)	8.27 (2.23)	9.17 (1.19)	11.53 (2.20)
konstante Nichtstrategen ($N=5$)	9.87 (1.35)	7.37 (1.52)	7.80 (1.61)

Um die Zusammenhänge zwischen strategischem Verhalten und Erinnerungsleistung detaillierter zu prüfen, wurden zu jedem Erhebungszeitpunkt die Gedächtnisleistungen in Abhängigkeit davon betrachtet, ob sortiert bzw. geclustert wurde oder nicht. Die Kinder wurden als Sortierstrategen eingeteilt, wenn ihr *ARC* in der Lernphase signifikant über dem Zufall lag und als strategisch in der Abruforganisation definiert, wenn ihr *ARC* über dem jeweiligen Median der entsprechenden Sitzung lag, da die Clusterwerte meist höher ausfallen. Die Erinnerungsleistungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Strategieverhalten sind in Abbildung 4.7 und 4.8 dargestellt.

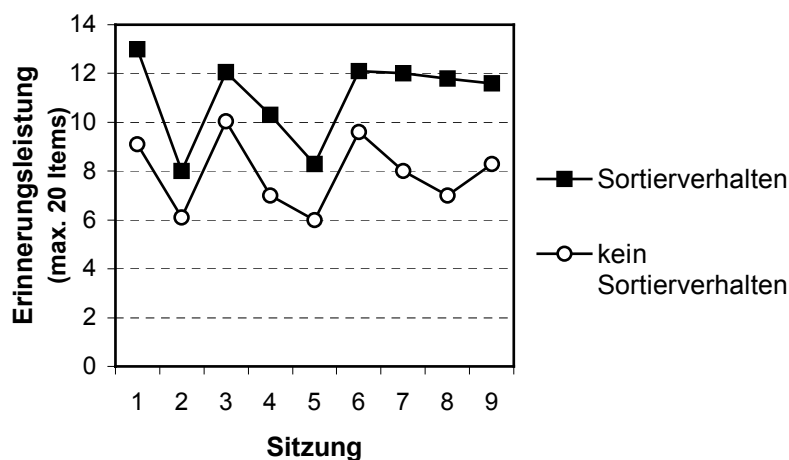


Abbildung 4.7: Mittlere Erinnerungsleistung als Funktion der Sitzung und des Sortierverhaltens (modifiziert nach Schlagmüller & Schneider, 2002)

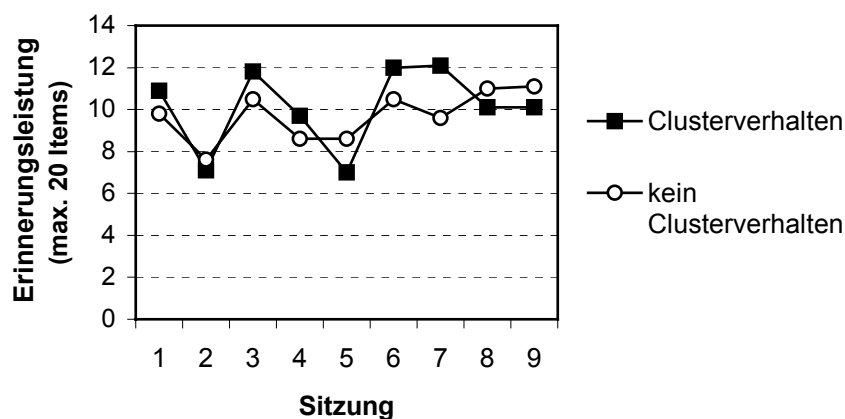


Abbildung 4.8: Mittlere Erinnerungsleistung als Funktion der Sitzung und des Clusterverhaltens (modifiziert nach Schlagmüller & Schneider, 2002)

Wie Abbildung 4.7 zu entnehmen ist, variierten die Erinnerungsleistungen zwar zwischen den Sitzungen, was auf die unterschiedliche Schwierigkeit der Listen zurückzuführen war, die Kinder mit überzufälligem Sortierverhalten zeigten aber immer bessere Leistungen als ihre nichtstrategischen Altersgenossen. Diese Unterschiede erreichten in sechs der neun Fälle das Signifikanzniveau. Während das Sortierverhalten einen klaren Effekt auf die Leistung ausübte (vgl. auch Hasselhorn, 1992a; Schneider et al., 1998), ergaben sich keine Unterschiede bei einer Klassifizierung anhand des Clusterverhaltens (vgl. Abbildung 4.8). Kinder mit ausgeprägter Abruforganisation übertrafen Nichtstrategen im Clustern zu keinem Zeitpunkt in ihrer Erinnerungsleistung. Aufgrund dieser Beobachtung argumentierten Schlagmüller und Schneider (2002), dass ein Nutzungsdefizit wesentlich häufiger beobachtet werden kann, wenn die Abruforganisation als Strategiemaß herangezogen wird.

Um die Nutzungsdefizithypothese im intraindividuellen Verlauf zu überprüfen, wurden die Veränderungen in den Erinnerungsleistungen der Strategieentdecker über die Zeit erfasst. Die Veränderungen in der Erinnerungsleistung in Abhängigkeit vom Strategieerwerb sind in Abbildung 4.9 dargestellt.

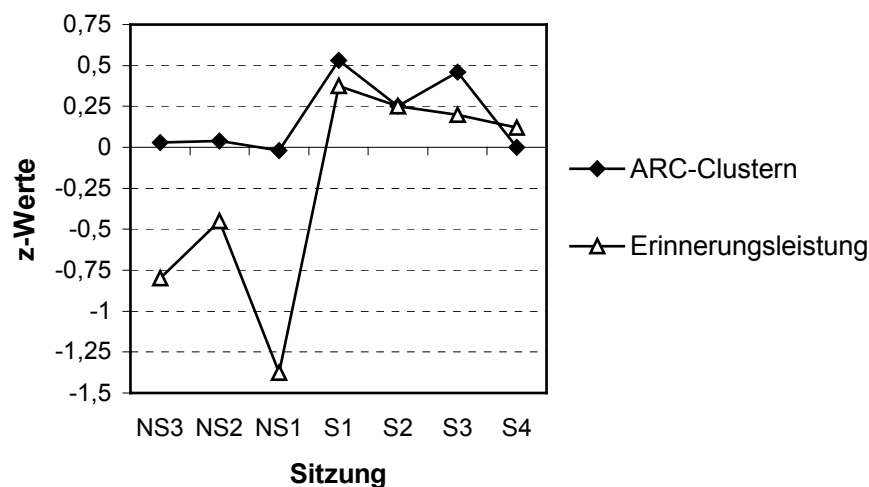


Abbildung 4.9: Mittlere Erinnerungsleistung und *ARC*-Clusterwerte (z-transformiert) für die drei letzten unstrategischen Sitzungen, in denen die Kinder nicht sortiert hatten (NS3 bis NS1) sowie die ersten vier Sitzungen, in denen sie die Items sortierten (S1 bis S4; Strategieentdecker; Daten aus Schlagmüller & Schneider, 2002)

Wie aus Abbildung 4.9 ersichtlich, sprechen auch diese Befunde gegen ein Nutzungsdefizit. Während die Erinnerungsleistungen der Strategieentdecker in der letzten nichtstrategischen Sitzung (NS1) noch unter dem Mittelwert lagen, stiegen sie zum Zeitpunkt des Strategieerwerbs (S1) signifikant und steil an.

Die Clusterleistungen zeigten hingegen keinen vergleichbaren Anstieg in Abhängigkeit vom Erwerb der Sortierstrategie. Bei Betrachtung der individuellen Zuwächse im Clustern verbesserte sich nur die Hälfte der 10 Strategieentdecker, die andere Hälfte sank sogar leicht in ihrer Abruforganisation ab.

Die dargestellten Befunde von Schlagmüller und Schneider (2002) können somit die Nutzungsdefizitposition nicht bestätigen.

4.6.3.3 Kritische Evaluation

Die Annahme einer Phase des Nutzungsdefizits im Verlauf der Strategieentwicklung blieb nicht unumstritten. Waters (2000) kritisierte insbesondere die sehr breite Definition, die das ganze Konzept schwer untersuchbar machen. Miller und Seier (1994) beschrieben das Absinken der Leistung bei erstmaliger Produktion als optional, d.h. die Leistung könnte absinken, aber auch eine Stagnation oder ein nicht angemessener Anstieg könnte auf Nutzungsineffizienz hindeuten. Zudem wurde kritisiert, dass der stufenweise Erwerb einer Strategie nicht mehr aktuell ist, sondern Strategien entdeckt und wieder aufgegeben werden (Sodian & Schneider, 1999) und nicht nur eine Strategie, sondern eine Vielzahl effektiver und ineffektiver Strategien koexistieren (Siegler, 1995). P. H. Miller (2000) modifizierte ihre Annahme insofern, als ein Nutzungsdefizit nicht für alle Strategien und alle Durchgänge einer Aufgabe zwangsläufig auftreten müsse. Dennoch sei es wichtig, Bedingungen und Einflussfaktoren bezüglich seines Auftretens zu untersuchen.

Auch die Untersuchungsmethoden blieben nicht unangezweifelt. Schlagmüller und Schneider (2002) stellten beispielsweise den Befund einer schlechteren Reproduktionsleistung jüngerer Kinder bei einem gleichwertigen Strategiegebrauch wie ältere Kinder als Beleg für nutzungsdefizitären Strategiegebrauch in Frage. Dies scheint auch nach eigener Ansicht eine sehr berechtigte Kritik, da – wie bereits ausführlich dargestellt – aufgrund von Entwicklungsveränderungen unstrategischer Faktoren (Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Wissensbasis etc.) ältere Kinder höhere Gedächtnisleistungen erbringen. Auch ist nach eigener Einschätzung eine Bestätigung von Nutzungsdefizit durch niedrige, nichtbedeutsame Korrelationen zwischen Strategieeinsatz und Gedächtnisleistung bei jungen Kindern fragwürdig. Oft kommt es in Stichproben mit sehr jungen Kindern zu Bodeneffekten im Strategieverhalten, die sich auf die Korrelationen auswirken. Dennoch können vereinzelt jene Kinder mit ausgeprägtem Sortierverhalten identifiziert werden, die ihren Altersgenossen in der Erinnerungsleistung überlegen sind.

Die unterschiedlichen Befunde zum Nutzungsdefizit bei Organisationsaufgaben liegen zum Großteil an der Wahl des Strategiemaßes. Betrachtet man die Sortierwerte in der Studie von Coyle und Bjorklund (1996), liegen sie bei $ARC = .12$, $.29$ und $.43$ für Zweit-, Dritt- und Viertklässler, was darauf hindeutet, dass insgesamt nur sehr wenige Kinder die Bilder sortierten. Trotz Verwendung von Sort-Recall-Aufgaben, zogen Bjorklund und Mitarbeiter meist die Abruforganisation als Strategieindikator heran, was in dreifacher Weise kritisch ist. Erstens wurde bereits mehrfach angezweifelt, ob es sich bei der Abruforganisation (gerade bei jüngeren Kindern) um einen bewussten Strategieeinsatz oder nicht eher um unbewusste Prozesse handelt. (vgl. Bjorklund, 1987; Hasselhorn, 1992a; Ornstein et al., 1982; Schlagmüller & Schneider, 2002; Schneider, 1986). Zweitens kommen bei einer geringen Anzahl reproduzierter Items (z.B. drei Items) oft durch Zufallsprozesse maximale Clusterwerte von 1.0, insbesondere bei Berechnung des ARC (Roenker et al., 1971), zustande, wie dies bereits unter 4.2 erläutert wurde. Somit wundert es nicht, dass Bjorklund und Mitarbeiter geringere Leistungen bei jüngeren Kindern fanden, wenn sie ältere und jüngere „perfekte Strategen“ mit einem *Clusterwert* von 1.0 in ihrer Gedächtnisleistung verglichen. Ein Nutzungsdefizit wurde so artifiziell erzeugt, da ja gerade die Kinder mit einer geringen Reproduktionsleistung eine höhere Wahrscheinlichkeit hatten, hohe Clusterwerte zu erreichen. Diese Tatsache führt zum dritten Kritikpunkt bezüglich der Verwendung von Clustermaßen: Es handelt sich bei der Abruforganisation nicht um ein Strategiemaß, das unabhängig von der Erinnerungsleistung erfasst, sondern eigens aus dieser errechnet wird. Miller und Seier (1994) betonten gerade die Wichtigkeit eines unabhängig von der Leistung erfassten Strategiemaßes. Zudem verwendete Bjorklund in seinen Studien meist ein mikrogenetisches Design über mehrere Durchgänge, was insofern problematisch ist, als v. a. bei jüngeren Kindern über viele Durchgänge Ermüdungserscheinungen zu erwarten sind. Auch können bei fünfmaliger Wiederholung desselben Aufgabentyps motivationale Einbußen auftreten, die einer zunehmenden Leistungssteigerung entgegenwirken. Letzten Endes ist fraglich, ob ein derart mikrogenetisches Design den natürlichen Entwicklungsverlauf von Strategien überhaupt abbilden kann.

Ein allgemeines Problem bei der Untersuchung eines Nutzungsdefizits in Organisationsaufgaben stellt die Anforderung dar, auf Individualebene ein Kriterium festzulegen, ab dem ein Kind „überzufällig“ organisiert. Ebenso problematisch ist die Bestimmung eines Grenzwertes, ab wann ein Kind einen bedeutsamen Leistungsanstieg erreicht. Wie ausgeprägt muss eine Leistungssteigerung sein, damit von einem

positiven Effekt seines Strategieerwerbs auf die eigene Leistung gesprochen werden kann? Diese Schwierigkeit führte dazu, dass unterschiedlichste Kriterien in der Forschung angewendet wurden, was einen Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Arbeitsgruppen erschwert. Eine kurze Darstellung der „Kriterienvielfalt“ soll dieses Dilemma verdeutlichen. In früheren Arbeiten definierte Bjorklund strategisches Verhalten, wenn in der Abruforganisation ein mindestens drei Items beinhaltendes, intrakategoriales Cluster auftrat (z.B. Apfel, Melone, Pflaume) und die Latenzzeiten beim Reproduzieren von Items einer Kategorie kürzer waren als beim Wechsel in eine andere Kategorie (Bjorklund, 1988; Bjorklund & Bernholtz, 1986). Bjorklund et al. (1992) sowie Coyle und Bjorklund (1996) berechneten später den Zuwachs, der auf Gruppenebene unter Verwendung eines Newman-Keuls-Test gerade signifikant wurde (kritische Differenz) und setzten diesen auf dem Individualniveau an, um einen bedeutsamen Zuwachs im strategischen Verhalten zu bestimmen. Zusätzlich musste jedes Kind zum Zeitpunkt des Strategieerwerbs einen „überzufälligen Organisationswert“ erreichen. Bjorklund setzte auch hier die Höhe des Organisationswertes an, der anhand der Werte einer Untersuchungsgruppe als signifikant „überzufällig“ bestätigt werden konnte. Problematisch hieran ist, dass diese Kriterien äußerst stichprobenabhängig sind. Als Leistungssteigerung bestimmten Bjorklund und Mitarbeiter zwei Items, ab denen sie von einem relevanten Zuwachs sprachen. Hätten sie nur ein oder drei Items als Kriterium verwendet, wären unter Umständen andere prozentuale Häufigkeiten an nutzungsdefizitären Kindern resultiert.

In späteren Untersuchungen zum multiplen Strategiegebrauch wurde für jedes Kind die Anzahl eingesetzter Strategien betrachtet. Das Auftreten von Sortieren oder Clustern wurde bestimmt, wenn ein Kind *ARC*-Werte $>.50$ aufwies (z.B. Coyle & Bjorklund, 1997). Hasselhorn (1995, 1996) hingegen definierte ein Kind als strategisch, wenn es einen kategorialen Organisationswert von mehr als einer halben oder einer ganzen Standardabweichung über dem Zufallswert erreichte und zusätzlich über metamemorales Bewusstsein verfügte. In der LOGIK-Studie (Schneider & Sodian, 1997) wurde Strategieerwerb definiert, wenn sich ein Kind im Sortierverhalten von $RR < .60$ auf ein $RR > .60$ verbesserte. Nutzungsdefizit wurde bestimmt, wenn das Kind trotz Strategiegebrauchs in seiner Erinnerungsleistung unter dem Mittelwert der Stichprobe lag. Schlagmüller und Schneider (2002) definierten Sortierstrategen, wenn sie einen überzufälligen Sortier-*ARC* aufwiesen. Um als Stratege in der Abruforganisation klassifiziert zu werden, musste ein Cluster-*ARC* erreicht werden, der über dem Median des jeweiligen Testzeitpunktes lag.

Das Konzept des Nutzungsdefizits ist sehr breit gefasst und auch mit einigen Problemen in seiner Untersuchungsweise behaftet. Dennoch bleibt seine Erforschung relevant. So deuteten sich auch in längsschnittlichen Analysen (Schneider & Sodian, 1997), die den natürlichen Entwicklungsverlauf von Strategien am besten widerspiegeln, Befunde für nutzungsdefizitären Strategiegebrauch im Vorschulalter an. Ein Mangel an längsschnittlichen Analysen lässt jedoch keine endgültigen Schlussfolgerungen zu.

4.7 Einflussfaktoren auf die Strategieeffektivität

Wenn auch die Annahme einer allgemeingültigen Phase ineffizienten, erstmaligen Strategiegebrauchs kontrovers diskutiert wird, so erscheint es dennoch plausibel, dass interindividuelle und altersbedingte Unterschiede in der Effektivität eingesetzter Strategien existieren. Nicht alle Kinder profitieren in gleichem Ausmaß von einer Strategieanwendung (selbst wenn sie alle profitieren würden), darüber hinaus erzielen ältere Kinder bessere Leistungen bei adäquatem Strategiegebrauch als jüngere.

Prinzipiell wird auch hinsichtlich des Einflusses auf die Strategieeffektivität kein einzelner Faktor vermutet, sondern die gleichen Variablen angenommen, welche auch die Strategieentwicklung beeinflussen. Diese Einflussfaktoren wurden für altersbedingte Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens von Nutzungsdefizit als bedeutsam erachtet, können aber auch interindividuelle Unterschiede in der Effektivität eines Strategieeinsatzes erklären.

4.7.1 Informationsverarbeitungskapazität

Die gängigsten Erklärungsansätze postulieren, dass die Ausübung von Strategien einen großen Betrag verfügbarer Kapazität in Anspruch nimmt. Gerade bei jüngeren Kindern sind aufgrund der Beanspruchung kaum mehr Ressourcen übrig, die Items intensiv zu memorieren, zusätzliche Strategien anzuwenden und metamemorale Aktivitäten zu leisten wie bei älteren Kindern, die weniger Kapazität zum Ausüben derselben Strategie benötigen. Dies wurde für verschiedene Strategien an unterschiedlichen Aufgaben untersucht und bestätigt (Bjorklund & Harnishfeger, 1987; Guttentag, 1984; Kee, 1994; Kee & Davies, 1988, 1991; Miller, Seier et al., 1991; Miller, Woody-Ramsey et al., 1991; vgl Kapitel 3.1). Dieser Einfluss kann nun auch auf interindividuelle Unterschiede übertragen werden. Ein Kind mit ungünstigeren kapazitären Voraussetzungen mag weniger oder überhaupt nicht von einem Strategieeinsatz

profitieren verglichen mit einem anderen, das eine sehr gute Arbeitsgedächtniskapazität aufweist.

In einer neueren Arbeit von Woody-Dorning und Miller (2001) wurde untersucht, ob gute kapazitive Voraussetzungen sowohl der Produktion als auch der Effektivität eines Strategiegebrauchs zugrunde liegen. In dieser Untersuchung wurden interindividuelle Unterschiede in der Gedächtniskapazität von Kindergartenkindern und Erstklässlern und deren Bedeutung für die Strategieproduktion und Effektivität der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie untersucht. Interindividuelle Unterschiede in der Gedächtniskapazität wurde mithilfe von fünf verschiedenen Aufgaben erhoben: Zahlenspanne vorwärts und rückwärts, Wortspanne und zwei Aufgaben zur Erfassung der visuell-räumlichen Gedächtnisspanne. Einige dieser Gedächtniskapazitätsmaße konnten die Erinnerungsleistung in Regressionsanalysen für die Gesamtstichprobe oder die Gruppe strategischer Kinder vorhersagen, aber keines dieser Maße korrelierte mit der *Strategieproduktion*. Diese Befunde stehen im Gegensatz zu Modellen, welche hohe Kapazität als Voraussetzung für die Anwendung einer Strategie sahen (z.B. Bjorklund, 1987; Case, 1985; Guttentag, 1984, 1995; Guttentag & Ornstein, 1992). Woody-Dorning und Miller (2001) vermuteten für unterschiedliche Strategien Grenzwerte der Gedächtniskapazität, die vorhanden sein müssen, eine bestimmte Strategie in einem bestimmten Aufgabentyp ausüben zu können. Über diese Kapazitätsgrenze hinaus tragen nach ihrer Ansicht metakognitives Wissen und Vorwissen zur Strategieproduktion bei. Am Beispiel der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie betrachtet würde eine über dem Grenzbereich liegende Kapazität die Strategieproduktion nicht verbessern. Die Autoren konnten aber einen bedeutsamen Einfluss der Zahlenspanne vorwärts auf die *Effektivität* des Strategiegebrauchs nachweisen. Nur in der Gruppe strategischer Kinder sagte die Zahlenspanne vorwärts die Erinnerungsleistung vorher, was bedeutet, dass nur strategische Kinder mit guten kapazitiven Voraussetzungen vom Strategiegebrauch in ihrer Erinnerungsleistung profitieren können. Eine hohe Gedächtniskapazität ermögliche es den Kindern, die vorhandenen Ressourcen auf die Ausübung der Strategie und zusätzliche Memorierprozesse wie beispielsweise tiefere Enkodierung, oder die Anwendung einer zweiten Strategie, zu verteilen (Woody-Dorning & Miller, 2001).

4.7.2 Wissensbasis

Der Einfluss interindividueller bzw. altersbedingter Unterschiede im Vorwissen auf die Strategieproduktion wurde bereits ausführlich dargestellt (vgl. Kapitel 3.2). Eine

geringere Anzahl an Untersuchungen existiert hinsichtlich des Einflusses der Wissensbasis auf die Effektivität von Strategien. Miller et al. (1994, Studie 1) zeigten, dass bedeutsame Zusammenhänge zwischen Strategieverhalten und Erinnerungsleistung bei Kindergartenkindern und Erstklässlern (Fünf- und Sechsjährigen) beobachtet werden konnten, wenn ein vertrauter Kontext existierte. Wurden beispielsweise die Items der Aufgabe zur selektiven Aufmerksamkeitsstrategie in eine Geschichte eingebunden, konnte zwar keine erhöhte Strategieproduktion erreicht werden, aber die Effektivität der Strategie stieg verglichen mit einer Kontrollbedingung an.

In einer Untersuchung von Schneider und Sodian (1988) sollten die Kinder einige Figuren in Häusern verstecken, an denen eindeutige Hinweisbilder angebracht waren, die als Erinnerungshilfe genutzt werden konnten. Aufgrund der vertrauten Figuren und der stark assoziierten Hinweisbilder (z.B. Arzt und Spritze) konnten bereits bei vier- und sechsjährigen Kindern sehr hohe Zusammenhänge zwischen dem Benutzen von Gedächtnishilfen beim Verstecken (Strategie) und der korrekt erinnerten Versteckpositionen (Gedächtnisleistung) beobachtet werden ($r=.72$ bzw. $.91$ für Vier- und Sechsjährige).

In Organisationsaufgaben spielt die Bekanntheit der Items eine große Rolle. So ist ein Strategiegebrauch bei kategorietytischen Items effektiver (z.B. Bjorklund et al., 1994; Hasselhorn, 1992a). In Expertiseuntersuchungen konnte der Einfluss einer elaborierten Wissensbasis auf die Effektivität des Strategiegebrauchs gezeigt werden. In einer Studie von Schneider und Bjorklund (1992) wurden beispielsweise signifikante Zusammenhänge zwischen dem Sortieren, dem Clustern und der Reproduktionsleistung bei fußballbezogenem Lernmaterial nur für Experten nicht aber für Novizen (Viertklässler) nachgewiesen.

Gutes Vorwissen scheint Nutzungsdefizit zu verringern. Miller und Seier (1994) vermuteten aber auch indirekte Einflüsse des Wissens auf die Strategieeffektivität über Aspekte wie Motivation und Interesse. Eine Aufgabe in einen Geschichtenkontext einzubetten, könnte möglicherweise das Interesse der Kinder erhöhen, was sich auf die Effektivität auswirkt. Auch liegt in Untersuchungen zu Expertisewissen nahe, dass Kinder mit einem Spezialwissen sich für diesen Bereich auch besonders interessieren und motivierter im Lernen von Texten oder Bildern ihres Wissensbereiches vorgehen.

4.7.3 Mangelnde Integration einer Strategie mit anderen Strategien

Eine Ursache in unterschiedlich guten Erinnerungsleistungen älterer versus jüngerer Strategen liegt möglicherweise in der Integration einer Strategie mit anderen. Ältere Kinder unterscheiden sich beispielsweise von jüngeren darin, dass sie nicht nur Items sortieren oder die relevanten Türen öffnen, sondern zusätzlich Wiederholungsaktivitäten oder reichhaltigere Enkodierungen vornehmen. Miller et al. (1994, Studie 2, 3) konnten beispielsweise belegen, dass drei- bis sechsjährige Kinder mit hoher selektiver Aufmerksamkeit mehr reproduzierten, wenn sie aufgefordert wurden, die Items zu wiederholen.

Eine bereits erwähnte Studie von Woody-Dorning und Miller (2001) konnte nachweisen, dass gerade verbale Kapazitätsmaße wie beispielsweise die Zahlenspanne vorwärts und die Wortspanne interindividuelle Unterschiede in der Effektivität eines Strategiegebrauchs aufklären. Diese Befunde deuten darauf hin, dass ein entscheidender Faktor hinsichtlich der Effektivität einer eingesetzten Strategie der Betrag an Kapazität ist, der noch für weitere, verbale Verarbeitungsprozesse eingesetzt werden kann. Ist die verbleibende Kapazität eines Kindes nicht ausreichend, kann es ein Nutzungsdefizit zeigen. Miller und Mitarbeiter konstruierten einen weiteren Aufgabentyp mithilfe des unter 4.6.1 beschriebenen Versuchsapparates. Hier sollten sich die Kinder nur merken, in welchen der untereinander angebrachten Türen sich dieselben Objekte befinden. Am effektivsten wäre es, immer die übereinanderliegenden Türen zu öffnen, die Objekte zu vergleichen und so sukzessiv fortzufahren. Diese Aufgabenstellung erfordert keine zusätzliche Strategie, es ist lediglich ein visueller Abgleich von je zwei Objekten erforderlich. Selbst ab dem dritten Lebensjahr wurde bei einer derartigen Aufgabenstellung wesentlich seltener Nutzungsdefizit beobachtet (Miller & Alois-Young, 1996; Miller & Harris, 1988; Miller et al., 1986). Die Verknüpfung mehrerer Strategien und deren Effektivität wird unter 4.7.7 noch genauer dargestellt.

4.7.4 Hemmung ineffektiver Strategien

Eine weitere mögliche Ursache für Nutzungsdefizit könnte darin liegen, dass Kinder beim spontanen Gebrauch einer prinzipiell effektiven Strategie früher produzierte, ineffektive Strategien hemmen müssen (Bjorklund & Harnishfeger, 1990; Harnishfeger, 1995). So konkurrieren am Beispiel der selektiven Aufmerksamkeitsstrategie diese und die früher angewendete räumliche Strategie um die motorische

Aktivität beim Öffnen der Türen. Nach P.H. Miller (1994) resultiert ein Leistungsdefizit bei Kindern, die zu viel Kapazität zur Hemmung ineffektiver und gleichzeitigen Ausübung effektiver Strategien aufwenden müssen.

4.7.5 Metagedächtnis

Die bisher aufgeführten Einflussfaktoren tragen zur Verfügbarkeit, Initialisierung und Ausführung einer Strategie bei. Metagedächtnis spielt hingegen vor allem bei der Aufrechterhaltung einer Strategie eine bedeutsame Rolle. Beide Metagedächtnis-komponenten (deklaratives und prozedurales) können das Auftreten eines Nutzungsdefizits abhängig vom Entwicklungsstand eines Kindes positiv oder negativ beeinflussen. Gut ausgeprägtes, deklaratives Metagedächtnis kann ein Nutzungsdefizit hervorrufen, da das Wissen über die Nützlichkeit einer bestimmten Strategie die Erfahrung, dass sie sich als ineffektiv erweist, überwiegt und das Kind sie anwendet, ohne einen Leistungsgewinn zu erreichen. Schlechtes Metagedächtnis hingegen lässt Kinder die Notwendigkeit einer angemessenen Strategie unterschätzen, sodass sie diese gar nicht erst anwenden und sich somit auch nicht nutzungsdefizitär verhalten können (P.H. Miller, 1994).

Auf der anderen Seite kann ein gutes Metagedächtnis das Auftreten von Nutzungsdefizit verringern, wie dies beispielsweise bei älteren Kindern der Fall ist, die Strategien besser integrieren und mit anderen metamemorialen Aktivitäten verknüpfen können (s. auch Bjorklund & Coyle, 1995; Bjorklund & Green, 1992).

Auch die prozedurale Metagedächtniskomponente wirkt sich auf das Auftreten eines Nutzungsdefizits aus. Gute metakognitive Überwachungs- und Kontrollprozesse beeinflussen die Planung des strategischen Verhaltens, die Allokation von Ressourcen, überwachen die Konsequenzen in der Leistung, modifizieren den Strategieeinsatz und integrieren neue Strategien etc. (vgl. Borkowski & Turner, 1990). Diese Fähigkeiten können dazu führen, dass ein ineffektives Verhalten gestoppt wird, da es sich nicht in erwünschter Weise auswirkt. Schlechte prozedurale Metagedächtnisfähigkeiten (v.a. bei jüngeren Kindern) können jedoch auch dazu führen, dass eine Strategie weitergeführt wird, ohne dass sie sich als effektiv erweist und somit Nutzungsdefizit begünstigen.

Die Befunde zum Einfluss metakognitiver Fähigkeiten auf das Nutzungsdefizitphänomen sind relativ begrenzt (P.H. Miller, 1994). Coyle (1993, zitiert aus P. H. Miller, 1994) fand keine Evidenz für einen systematischen Zusammenhang.

Nach Siegler und Jenkins (1989) schien das Beibehalten oder Aufgeben einer Strategie bei jungen Kindern unabhängig davon, ob sie sich als effektiv erwies oder nicht. Sodian und Schneider (1999) konnten hingegen eine Tendenz dahingehend beobachten, dass Strategiegebrauch verbunden mit gutem deklarativen Gedächtniswissen wahrscheinlicher beibehalten wird (vgl. Kapitel 4.5.4).

4.7.6 Stabile Personenmerkmale und Motivation

Einige Faktoren, die im Zusammenhang mit der Effektivität strategischen Verhaltens diskutiert wurden, sind Entwicklungsveränderungen unterworfen. Auch andere, weniger veränderbare Faktoren wurden angeführt (P. H. Miller, 1994).

Intelligenz

Der Einfluss von Intelligenz auf die Produktion von Strategien wurde ausgiebig untersucht. Befunde hinsichtlich des Intelligenzeinflusses auf die Effektivität sind hingegen seltener. Harnishfeger und Bjorklund (1990) konnten nachweisen, dass intelligentere Kinder bessere Reproduktionsleistungen in einer Sort-Recall-Aufgabe mit niedrig kategorietyischen Items aufwiesen als weniger intelligente Kinder bei vergleichbarem Strategiegebrauch. Dieser Effekt trat bei hoch kategorietyischen Items nicht ein. Auch beim Vergleich von Dritt- und Viertklässlern, die nach einem Training vollständig sortierten, erreichten intelligentere Kinder bessere Reproduktionsleistungen (Bjorklund et al., 1994). Dennoch wurden auch gegenteilige Befunde berichtet, denen zufolge ein Nutzungsdefizit beim Einsatz des Clusters in einer Gruppe überdurchschnittlich intelligenter Kinder eher identifiziert wurde als bei durchschnittlich intelligenten Kindern (Gaultney et al., 1996; vgl. Kapitel 3.5.2).

Geschlecht

Hinsichtlich der Produktion von Strategien wurden vereinzelt Geschlechtseffekte berichtet, die Mehrzahl der Untersuchungen bestätigte aber eher gleichermaßen strategisches Verhalten von Jungen und Mädchen. In einer Studie zum Einfluss des Geschlechts auf die Strategieeffektivität wurde berichtet, dass Mädchen vom Einsatz einer Elaborationsstrategie mehr profitierten als Jungen (Acht- und Zehntklässler), sich jedoch beim Erinnern von Items ohne Strategieeinsatz keine Unterschiede zeigten (Waters & Schreiber, 1991).

Motivation

Unterschiede in motivationalen Voraussetzungen beeinflussen, ob ein Kind sich strategisch verhält oder nicht. Bjorklund und Coyle (1995) argumentierten, dass sich

Motivationsbereiche wie Selbstattribution, wahrgenommene Selbstwirksamkeit etc., welche die Produktion einer Strategie beeinflussen, auch auf das Nutzungsdefizitphänomen auswirken könnten. Kinder, die Leistungen auf ihre eigene Anstrengung attribuieren, behalten ein strategisches Verhalten möglicherweise bei, auch wenn es ineffektiv ist. In der mittleren Kindheit findet ein Wandel insofern statt, als Kinder Erfolg und Misserfolg zunehmend mehr auf Fähigkeit als auf eigene Anstrengung attribuieren. Aufgrund dessen zeigen ältere Kinder schlechtere Leistungen, wenn sie eine Misserfolgrückmeldung bekommen. Die einzige Studie, die motivationale Einflüsse auf Strategieeffektivität untersuchte (Coyle, 1993; zitiert aus P. H. Miller, 1994), zeigte, dass nicht nutzungsdefizitäre Zweitklässler ihre Leistungen mehr auf die eigene Anstrengung attribuieren als nutzungsdefizitäre Kinder. Bei Drittklässlern zeigte sich ein umgekehrter Effekt und Attributionen auf externe Faktoren waren bei nicht nutzungsdefizitären Kindern häufiger als bei Kindern mit Nutzungsdefizit.

4.7.7 Multipler Strategiegebrauch

Wie bereits unter 3.7 erläutert, kommen neuere Forschungsrichtungen von der Betrachtung einzelner Strategien ab und wenden sich dem gleichzeitigen Gebrauch mehrerer Strategien zu. Bereits unter 4.7.3 wurde die Integration mehrerer Strategien im Zusammenhang mit der Strategieeffektivität angeführt. Vereinzelt wurden Studien mit Organisationsaufgaben durchgeführt, in denen die Effektivität der Kombination und Variabilität mehrerer Strategien in verschiedenen Altersgruppen untersucht wurden. Da auch in der eigenen Studie die gleichzeitige Anwendung mehrerer Gedächtnisstrategien am Beispiel einer Sort-Recall-Aufgabe untersucht werden soll, werden an dieser Stelle kurz die vorliegenden Forschungsbefunde dargestellt. Gerade für das Kindergarten- und frühe Grundschulalter liegen noch relativ wenige Befunde vor.

4.7.7.1 Auftreten und Variabilität von multiplem Strategiegebrauch

Cox et al. (1989) untersuchten die gleichzeitige Anwendung zweier Gedächtnisstrategien, dem Sortieren und dem Wiederholen, bei Dritt- und Sechstklässlern. Experiment 1 konnte zeigen, dass sich die Kombination von Sortieren und aktivem Wiederholen in beiden Altersgruppen in additiver Weise als effektiv erwies. Kinder, die einer Instruktionsbedingung zum aktiven Wiederholen zugeteilt worden waren, wendeten das Sortieren effektiver an und zeigten weniger Fehler im Sortieren vordefinierter Kategorien als Kinder einer passiven Wiederholungsbedingung. Auch

im zweiten Experiment wurde untersucht, inwiefern die Anwendung des Sortierens das aktive Wiederholen von Drittklässlern verbessern würde. Die Kinder wurden vier Bedingungen zugeordnet: (1) Sie bekamen die Bilder entweder nur kurz dargeboten, (2) die Bilder blieben während der Lernphase sichtbar liegen, (3) die Kinder wurden instruiert, die Bilder nach Gruppen zu ordnen oder (4) sie sollten die Bilder so ordnen wie sie zusammengehören. Die Kinder der letzten beiden Gruppen zeigten verstärkt kumulatives Wiederholen, die Kinder der ersten beiden Bedingungen eher einen passiven Wiederholungsstil. Genauere Analysen ergaben, dass zwar sowohl in den Nicht-Sortier-Bedingungen als auch in den Sortierbedingungen aktives Wiederholen beobachtet wurde, das Ausmaß differierte jedoch deutlich. Die Kinder in der Sortierbedingung schlossen durchschnittlich 5.54 Items in ein Set ein, die Versuchspersonen in der Nicht-Sortier-Bedingung lediglich 2.53. Cox et al. (1989) folgerten daraus, dass Sortieren nicht die Produktion des aktiven Wiederholens erhöht, sondern dazu führt, dass die Kinder, die bereits aktiv wiederholen, mehr Items in ein Set einbinden können.

Aus der Studie lässt sich ableiten, dass der Einsatz einer Strategie zwar nicht den Einsatz einer weiteren hervorruft, einen ausgeprägteren bzw. besseren Gebrauch einer weiteren Strategie jedoch unterstützt. Auch erwies sich der Einsatz zweier elaborierter Strategien wie dem Sortieren und Wiederholen als effektiv für die Erinnerungsleistung.

Coyle und Bjorklund (1997) führten mit acht-, neun- und zehnjährigen Zweit-, Dritt- und Viertklässlern eine Sort-Recall-Aufgabe durch, die aus fünf Durchgängen mit unterschiedlichen Listen (je 18 Items) bestand (vgl. Bjorklund et al., 1992). Während einer zweiminütigen Lernphase kodierte ein Beobachter das Auftreten von Sortierverhalten ($ARC > .50$), Wiederholung (lautes Wiederholen oder Lippenbewegungen; keine Differenzierung zwischen singulärem und kumulativem Wiederholen), Kategoriebenennung (Artikulieren der zu lernenden Kategorien, z.B. Obst), Explorationsverhalten (z.B. visuelles Absuchen der Karten), „Off-task“-Verhalten (unkonzentriertes Verhalten gegenüber dem Lernmaterial) und Clustern während des Abrufs ($ARC > .50$). Coyle und Bjorklund (1997) konnten zeigen, dass die über die Durchgänge gemittelte Anzahl eingesetzter Strategien mit zunehmendem Alter anstieg (1.62, 1.91 und 2.40 für Zweit-, Dritt- und Viertklässler) und Zweitklässler signifikant weniger Strategien anwendeten als Viertklässler. Zusätzlich wurde berechnet, in wievielen Durchgängen 0 bis 4 Strategien abhängig vom Alter zum Einsatz kamen. Die bedeutsame Interaktion „Alter x Anzahl an Strategien“ ergab, dass Zweitklässler

eine einzelne Strategie häufiger anwendeten als alle anderen Strategiekombinationen (außer die Kombination zweier Strategien) und zwei Strategien in dieser Altersgruppe öfter beobachtet wurden als die übrigen Kombinationen. In der mittleren Altersstufe traten alle Strategiekombinationen gleich häufig auf. Die Viertklässler zeigten signifikant am häufigsten die Kombination aller vier Strategien gegenüber allen anderen Strategiekombinationen.

Korrelative Analysen zwischen der Anzahl eingesetzter Strategien und der Erinnerungsleistung wurden berechnet, um die Effektivität mehrerer Strategien in Abhängigkeit vom Alter zu überprüfen. Während die jüngsten Kinder nur in den letzten beiden Durchgängen signifikante Korrelationen aufwiesen, zeigte sich in der mittleren Altersgruppe bereits ab dem zweiten Durchgang ein positiver Zusammenhang. Die ältesten Kinder ließen in allen Durchgängen substantielle Korrelationen erkennen. Auch hier argumentieren Coyle und Bjorklund (1997) mit Nutzungsdefizit in den jüngeren Altersstufen zu Beginn der Aufgabe, da der Einsatz mehrerer Strategien nicht mit besseren Reproduktionsleistungen korrelierte. Die Erschließung von Nutzungsdefizit aus korrelativen Analysen wurde bereits unter 4.6.3.3 kritisch diskutiert. Zusätzlich erfassten Coyle und Bjorklund die Veränderungen zwischen sukzessiven Durchgängen, indem sie für jedes Kind ermittelten, wieviele Strategien es dazugewann oder verlor (wenn sich ein Kind von keiner auf eine Strategie zwischen erstem und zweiten Durchgang veränderte, erhielt es den Wert +1. Zeigte es zum darauffolgenden Durchgang z.B. vier Strategien, erhielt es den Wert +3). Diese Veränderungen wurden mit den entsprechenden Leistungsveränderungen korreliert. In der Gruppe der Achtjährigen ergaben sich keinerlei bedeutsame Zusammenhänge. Bei den Neunjährigen korrelierten die Veränderungen im Strategiegebrauch und der Erinnerungsleistung nur für den Übergang vom vorletzten auf den letzten Durchgang. Die ältesten Kinder zeigten auch hier wieder durchgängig signifikante Zusammenhänge. Auch diesen Befund interpretierten die Wissenschaftler als Nutzungsdefizit. Nach eigener Einschätzung ist diese Interpretation kritisch zu betrachten, da nicht jede Veränderung qualitativ die gleiche ist. Während jüngere Kinder möglicherweise das Clustern zwischen zwei Durchgängen hinzugewinnen und den Wert +1 erhalten, was aufgrund assoziativer Prozesse nicht unbedingt in einer Leistungssteigerung resultieren muss, erwerben beispielsweise Viertklässler zum Sortier- und Clusterverhalten noch die Wiederholungsstrategie dazu (und somit auch den Wert +1), was eine größere Leistungsverbesserung erwirken dürfte.

Abschließend wurden Zusammenhänge zwischen den Strategievariabilitätsmaßen und der Erinnerungsleistung berechnet. In den beiden jüngeren Altersgruppen ergaben sich keinerlei bedeutsame Zusammenhänge. In der Gruppe der Viertklässler hingegen zeigten sich für alle Maße signifikant negative Korrelationen zwischen $r = -.28$ und $-.34$ zur Erinnerungsleistung. Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass ein stabiler Gebrauch mehrerer Strategien ab einem höheren Grundschulalter mit guten Erinnerungsleistungen einhergeht. Zusätzlich wurden Analysen anhand der individuellen Stabilitätswerte durchgeführt und in jeder Altersgruppe die stabilsten Kinder mit den instabilsten verglichen. Sowohl in der Gruppe der Zweitklässler als auch bei Dritt- und Viertklässlern erreichten stabile Strategien die besten Erinnerungsleistungen. Zwar verwendeten stabil strategische Dritt- und Viertklässler meist die Kombination von vier Strategien, während Zweitklässler meist nur eine Strategie stabil anwendeten, dennoch erwies sich eine gewisse Stabilität als effektiv auf allen Altersstufen (auch nach Kontrolle der Anzahl eingesetzter Strategien).

In der unter 4.6.3.2 beschriebenen Studie von Schlagmüller und Schneider (2002) wurden die drei Strategiegruppen Nichtstrategen, Strategieentdecker und konstante Strategen (Dritt- und Viertklässler) hinsichtlich des Einsatzes weiterer Strategien wie Wiederholung und „Selbsttestung“ (d.h. Kontrollverhalten während der Lernphase, z.B. den Blick abwenden und versuchen die Bilder zu reproduzieren) miteinander verglichen. Die Gruppen unterschieden sich nicht in der Anwendung dieser Strategien, selbst die Nichtstrategen verhielten sich in dem Sinne „strategisch“, als sie versuchten, das Material zu wiederholen und ihren Lernstand zu überprüfen. Schlagmüller und Schneider (2002) entwickelten einen Konsistenzindex, der für jede der Strategiegruppe angab, wie oft eine Strategie zwischen sukzessiven Messzeitpunkten wieder aufgegeben wurde bzw. hinzukam. Interessanterweise zeigte sich hier eine wesentlich höhere Stabilität unabhängig von der betrachteten Gruppe und der Strategie als bei Coyle und Bjorklund (1997). Die Autoren begründeten dies damit, dass hier nur effektive Strategien betrachtet worden waren, während Coyle und Bjorklund (1997) auch Clustern und Explorationsverhalten als „Strategien“ mit aufnahmen, was zu einer höheren Flexibilität führe. Weiterhin betrachteten die Autoren das gleichzeitige Auftreten von Sortieren, Wiederholung und Selbsttestung und wiesen eine geringere Koexistenz der Strategien nach als Coyle und Bjorklund (1997). Der Prozentsatz für das gemeinsame Auftreten zweier Strategien lag zwischen 15% und 35%, drei Strategien traten zwischen 0% und 14% auf. Dennoch konnte auch hier ein positiver

Effekt der gleichzeitigen Anwendung mehrerer Strategien auf die Erinnerungsleistung beobachtet werden.

Coyle und Read (1998) untersuchten Zweit-, Dritt- und Viertklässler mit überdurchschnittlichem und durchschnittlichem IQ hinsichtlich ihrer Variabilität im Gebrauch vier verschiedener Strategien (Sortieren, Clustern, Wiederholen und Kategorienbenennung) in einer Sort-Recall-Aufgabe (vgl. Bjorklund et al., 1992). Die Kinder mit einem überdurchschnittlich hohen IQ zeigten nicht nur geringere Variabilitätswerte, sondern auch einen bedeutsamen Zusammenhang zwischen geringer Variabilität (hoher Stabilität) und hohen Erinnerungsleistungen, während dieser Zusammenhang in der Gruppe durchschnittlich intelligenter Kinder nicht beobachtet werden konnte. Der Effekt blieb trotz Kontrolle der Anzahl eingesetzter Strategien bestehen.

In einer späteren Studie versuchte Coyle (2001) die Vielzahl an existierenden Variabilitätsmaßen anhand der Daten von Zweit-, Dritt-, Viertklässlern und Erwachsenen mit überdurchschnittlichem oder durchschnittlichem IQ auf eine geringere Anzahl an Faktoren zu reduzieren. Auch hier kam eine Sort-Recall-Aufgabe (vgl. Bjorklund et al., 1992) zum Einsatz und der Gebrauch von Sortieren, Clustern, Wiederholung und Kategoriebenennung wurde beobachtet. Coyle (2001) ermittelte zwei Faktoren für die Strategievariabilität: (1) Strategievielfalt und (2) Strategieveränderung. Der erste Faktor umfasste Maße wie die Anzahl eingesetzter sowie durchgängig verwendeter Strategien. Der zweite Faktor beinhaltete die Veränderung wie beispielsweise Veränderungen über verschiedene Durchgänge oder die Anzahl der Durchgänge mit Strategiewechsel etc. Im Bezug auf die Erinnerungsleistung konnte nachgewiesen werden, dass gute kognitive Leistungen mit dem Einsatz vieler Strategien oder einer Strategiekombination einhergehen. Zusätzlich ergab sich ein interessanter Alterstrend. Strategievielfalt beeinflusste die Leistungen von Kindern positiv, nicht jedoch die der Erwachsenen, während Strategieveränderung mit den Erinnerungsleistungen der Erwachsenen negativ zusammenhing, nicht jedoch mit denen der Kinder.

4.7.7.2 Zeitliche Verlaufsmuster beim Einsatz verschiedener Strategien

Hock, Park und Bjorklund (1998) reanalysierten die Daten der Zweit- und Viertklässler der Studie von Coyle und Bjorklund (1997) im Hinblick auf zeitliche Muster der eingesetzten Strategien. Es zeigte sich eine „globale Strategie“ über beide Altersgruppen. Sortieren und Kategoriebenennung trat wahrscheinlicher am Beginn eines Durchgangs auf, Wiederholungsprozesse hingegen erst im späteren Lernverlauf.

Zudem erwies sich das gemeinsame Auftreten von Wiederholen und Sortieren oder Wiederholen und Kategoriebenennung als unwahrscheinlich, während Sortieren und Kategoriebenennung überzufällig häufig koexistierten. Die globale Strategie gestaltet sich in der Art, dass zu Beginn einer Organisationsaufgabe erst die Kategorien gelernt wurden, im späteren Verlauf dann die dazugehörigen Items. Zudem zeigten sich in beiden Altersgruppen zwischen Kindern mit hohen und niedrigen Abrufleistungen klare Unterschiede, wie gezielt sie ihr strategisches Verhalten organisierten. Jene Kinder mit höheren Erinnerungsleistungen in beiden Altersgruppen zeichneten sich dadurch aus, dass ihr Sortierverhalten in jedem Durchgang sehr früh auftrat. Zusätzlich benannten sie die Kategorienamen häufiger als Kinder mit schlechteren Reproduktionsleistungen und wiederholten die Items gerade am Ende der Lernphase intensiv. Hock et al. (1998) legten nahe, dass in zukünftigen Untersuchungen Gruppen von Kindern anhand der zeitlichen Koordination ihres strategischen Verhaltens gebildet und in ihrer Leistung verglichen werden müssten. Dies könnte Aufschluss darüber geben, inwiefern sich effektive und ineffektive Strategen in ihrem Lernverhalten unterscheiden.

4.7.7.3 Einflussfaktoren auf Einsatz und Effektivität multipler Strategien

In einer aktuellen Untersuchung von DeMarie, Miller, Ferron und Cunningham (in press) wurden Pfadanalysen eingesetzt, um die Erinnerungsleistungen von fünf- bis elfjährigen Kindern (Kindergarten bis vierte Klasse) mithilfe der Gedächtniskapazität, des Metagedächtnisses sowie der Anzahl eingesetzter Strategien in Sort-Recall-Aufgaben vorherzusagen. Zwei Organisationsaufgaben wurden in unterschiedlichen Sitzungen durchgeführt. In der ersten Sitzung wurden drei Listen aus dem von Bjorklund et al. (1992) verwendeten Material eingesetzt. In einer späteren Sitzung wurde eine Sortieraufgabe in Anlehnung an Fabricius und Hagen (1984) verwendet. Kindergartenkinder sollten 12, ältere Kinder 16 Items ordnen, indem sie zusammengehörige Bilder in eine dafür vorgesehene Versuchsanordnung verstauen sollten. Bei dieser Aufgabe wurden drei Durchgänge mit kategorisierbarem Material durchgeführt, beim letzten Durchgang erhielten die Kinder nicht kategorisierbares Material. In diesem Durchgang kam eine Metagedächtnisfrage hinzu, welches Material leichter zu lernen sei. Das Auftreten von Sortieren und Clustern ($ARC > .50$), Wiederholung und Selbsttestung wurde kodiert. Aufgabenspezifisches Metagedächtnis wurde mithilfe einer Nachbefragung erfasst, indem die Kinder gefragt wurden, ob sie eine Strategie angewendet hatten und an welche Kategorien sie sich erinnern können. Das

Vorhandensein von aufgabenspezifischem Metagedächtnis wurde mit 0 (nicht vorhanden) oder 1 (vorhanden) kodiert. Zur Erfassung der Gedächtniskapazität erhielten die Kinder zwei Aufgaben zur Messung der Wortspanne und eine Zahlenspannenaufgabe. Die Autoren berichteten von überraschend hohen Strategiewerten, gerade auch in den jüngsten Altersgruppen, die nicht mit der Literatur der 70er Jahre übereinstimmt (zu ähnlichen Beobachtungen vgl. DeMarie & Ferron, 2003). Wiederholungsvorgänge wurden bereits bei 69% der Kindergartenkinder beobachtet. Erstklässler produzierten bereits durchschnittlich etwa zwei Strategien und zeigten nach Beschreibung der Autoren Sortier- und Clusterwerte (*ARC*) um .50 wie von Coyle und Bjorklund (1997) für ältere Kinder berichtet. Dennoch ließen die jüngeren Kinder kaum aufgabenspezifisches Metagedächtnis in der Organisationsaufgabe erkennen, was sich in der späteren Sortieraufgabe jedoch steigerte. Die Autoren stellten Modelle auf, die sowohl Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion als auch deren Effektivität (mithilfe von Produktvariablen) überprüften. Die Modelle mit entsprechenden Pfadkoeffizienten sind für die beiden Organisationsaufgaben in Abbildung 4.10 dargestellt.

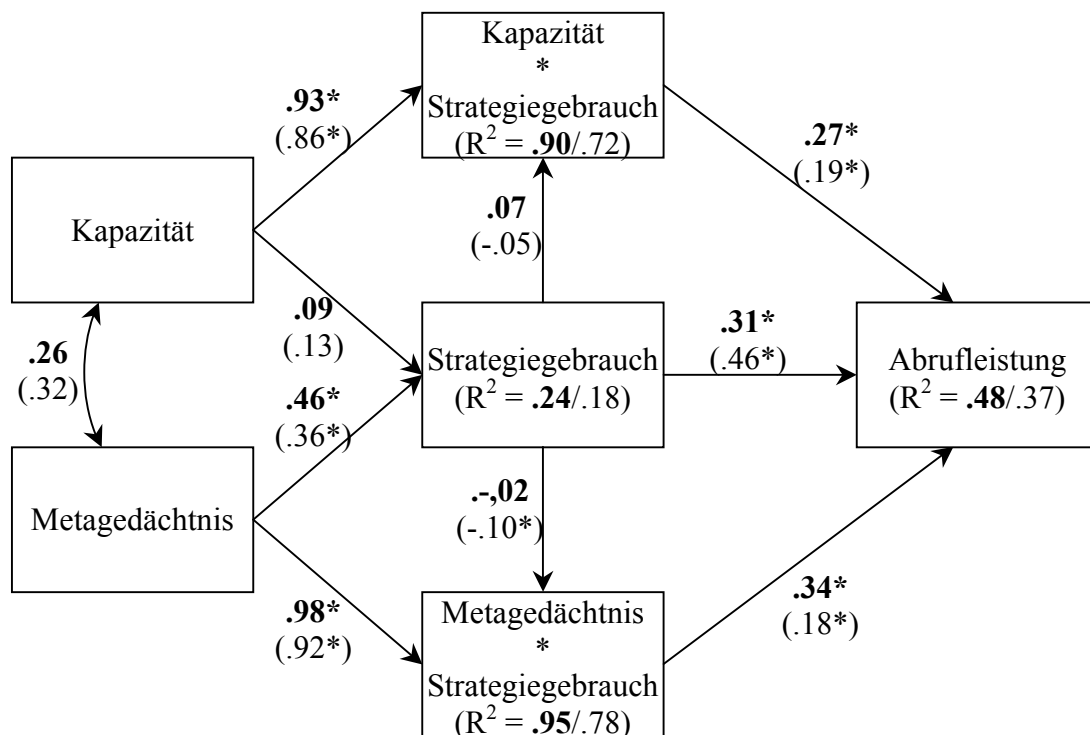


Abbildung 4.10: Pfadmodelle zur Strategieproduktion und Strategieeffektivität, dargestellt an zwei Organisationsaufgaben (Daten aus DeMarie et al., in press)

Die fett gedruckten Koeffizienten beziehen sich auf die Ergebnisse in der zuerst durchgeführten Organisationsaufgabe (Material von Bjorklund et al., 1992), die nicht fett gedruckten Werte auf den dritten Durchgang der Sortieraufgabe.

Das Modell, welches auf den Ergebnissen in der Organisationsaufgabe basiert, konnte nicht abgelehnt werden ($\chi^2(4)=4.54$, $p=.34$) und zeigte einen guten Modell-Fit (CFI=1.0, GFI=.99, RMSEA=.027).² Zudem konnten 48% der Varianz in der Erinnerungsleistung aufgeklärt werden.

Besonders interessant sind die Pfade der Produktvariablen auf die Erinnerungsleistung. Der moderate, signifikante Pfad ($\beta=.27$, $p<.05$) des Produktes aus Strategie und Kapazität deutet darauf hin, dass der Effekt der Strategien von der Kapazität abhängt. Für die Kinder, welche bessere kapazitive Voraussetzungen zeigten, erwies sich eine Zunahme strategischer Aktivitäten als effektiver auf die Erinnerungsleistung. Aber auch der Koeffizient der Produktvariable „Metagedächtnis x Strategie“ auf die Performanz erweist sich als bedeutsam ($\beta=.34$, $p<.05$). Die Effektivität der Strategien hing also zusätzlich vom Metagedächtnis ab. Verbesserungen im Strategiegebrauch zeigten dann einen stärkeren positiven Effekt auf die Erinnerungsleistung, wenn ein besseres Metagedächtnis existierte. Somit wurde die Strategieeffektivität sowohl von kapazitären als auch metakognitiven Leistungen beeinflusst, die Produktion der Strategien hingegen wurde hier ausschließlich aus dem Metagedächtnis vorhergesagt ($\beta=.46$, $p<.05$). Um die Ergebnisse generalisieren zu können, wurde das Modell auch anhand der Daten aus der Sortieraufgabe überprüft. Das Modell konnte zwar auch hier nicht abgelehnt werden, wies jedoch keine optimalen Modell-Fit-Indizes auf (CFI=.91; RMSEA=.15). Auch konnten lediglich 37% der Leistungsvarianz aufgeklärt werden. Die Pfade deuten dennoch darauf hin, dass aufgabenspezifisches Metagedächtnis den Gebrauch von Strategien erleichtert und die Effektivität dieser Strategien von der Gedächtniskapazität und dem Metagedächtnis moderiert wird.

Die dargestellte Studie beinhaltet interessante Aspekte zum multiplen Strategiegebrauch sowie der Effektivität mehrerer Strategien. Die Befunde stimmen mit Annahmen von Kuhn (1999) überein, dass Metagedächtnis sich insbesondere als wichtig für die Auswahl und Art der in bestimmten Aufgaben eingesetzten Strategien erweist. DeMarie et al. (in press) schlussfolgerten, dass sich metakognitive Fähig-

² CFI: Comparative Fit Index; GFI: Goodness of Fit Index; RMSEA: Root Mean Square of Approximation

keiten weniger bedeutsam für die Emergenz einer einzelnen Strategie, sondern vielmehr für die Auswahl und Veränderung in der Strategiewahl während der Entwicklung erweisen und günstig auf die Effektivität ausgewählter Strategien auswirken. Zusätzlich moderiert eine gute Gedächtniskapazität die Effektivität multiplen Strategiegebrauchs auf die Erinnerungsleistung. Ist neben der Synchronisation mehrerer Strategien noch Kapazität frei, moderiert diese mithilfe von Memorierprozessen die Erinnerungsleistung, indem sie für tiefere Enkodierprozesse genutzt wird.

Fasst man die dargestellten Untersuchungen zum multiplen Strategiegebrauch zusammen, deuten sie darauf hin, dass erst in den späteren Grundschuljahren eine Integration mehrerer Strategien vermehrt auftritt und ihre stabile Anwendung die Erinnerungsleistung günstig beeinflusst. In Abhängigkeit von der Arbeitsgruppe wurden jedoch Unterschiede in der Häufigkeit und der Stabilität des Einsatzes mehrerer Strategien beobachtet (Schneider versus Bjorklund und Mitarbeiter). Die zeitliche Integration verschiedener Gedächtnisstrategien an einer Aufgabe wurde sehr selten untersucht, wobei sie einen bedeutsamen Einfluss auf die Erinnerungsleistung auszuüben scheint. Dieser Aspekt soll in der eigenen Untersuchung beleuchtet werden. Schließlich konnte in neueren Untersuchungsansätzen die Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses für die Selektion verschiedener Strategien sowie die Relevanz kapazitärer und metakognitiver Voraussetzungen für die Effektivität mehrerer Strategien nachgewiesen werden.

4.8 Zusammenfassung

Im letzten Kapitel wurden zunächst zwei wichtige Indizes, der ARC (Roenker et al., 1971) und der RR (Cohen et al., 1954, zitiert nach Hasselhorn, 1996), zur Erfassung kategorialen Organisierens vorgestellt und diskutiert. Beide Indizes sind gut geeignet, das Sortierverhalten in der Lernphase zu erfassen, weisen jedoch bei der Bestimmung der Abruforganisation Schwachstellen auf. Um die Abruforganisation junger Kinder angemessen berechnen zu können, wurde der RR als das geeignetere Maß beschrieben, da er bei einer sehr geringen Anzahl reproduzierter Wörter nicht wie der ARC zu sehr hohen Clusterwerten führt und zudem für alle Abrufkonstellationen definiert ist.

Im weiteren Verlauf wurden zwei bedeutsame Theorien zur Entwicklung des kategorialen Organisierens beleuchtet. Die Theorie der automatischen Wissensaktivierung von Bjorklund (1985, 1987) stellte Entwicklungsveränderungen der

Wissensbasis in den Vordergrund und nahm erst ab dem 13. Lebensjahr eine strategische Aktivierung kategorialer Verbindungen an. Demgegenüber betont die Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn (1996) das Zusammenspiel interner Determinanten (Metagedächtnis, Gedächtniskapazität und Wissensbasis) mit externen Faktoren wie beispielsweise der Aufgabenart. Einige empirische Befunde Hasselhorns wurden dargestellt, die aufgrund von Entwicklungsveränderungen im Metagedächtnis das strategische Nutzen kategorialer Informationen ab dem neunten Lebensjahr untermauerten.

In einem eigenen Abschnitt wurden die wichtigsten Befunde der LOGIK-Studie dargestellt, einer der bedeutsamsten Längsschnittstudien, die sich neben zahlreichen Fragestellungen auch mit der Entwicklung der Organisationsstrategie befasste. Zwar ließ sich in der LOGIK-Studie vergleichbar zu querschnittlichen Studien ein kontinuierlicher Anstieg im strategischen Verhalten und der Erinnerungsleistung für den durchschnittlichen Entwicklungsverlauf der gesamten Stichprobe nachweisen. Analysen der Individualdaten ergaben aber für ca. 81% der Stichprobe einen sprunghaften Strategieerwerb. So konnten die durchschnittlich kontinuierlichen Verbesserungen darauf zurückgeführt werden, dass sich zu jedem Messzeitpunkt ein gewisser Prozentsatz der Kinder sprunghaft auf ein sehr hohes strategisches Niveau veränderte, während ein Großteil der Kinder sich weiterhin nicht strategisch verhielt. Korrelative Analysen deuteten weiterhin eine geringe Stabilität des strategischen Verhaltens an, was sich wiederum mithilfe von Analysen auf individueller Ebene bestätigen ließ. Bis zum zehnten Lebensjahr gab ein hoher Prozentsatz der Strategieentdecker das Organisieren noch einmal auf und entdeckte die Strategie erst später wieder. Erst ab dem zehnten Lebensjahr stabilisierte sich die weitere Strategieanwendung. Die LOGIK-Studie lieferte auch einen wesentlichen Beitrag zur Frage hinsichtlich der Effektivität der Strategie. Bereits ab acht Jahren ergaben sich substantielle Zusammenhänge zwischen dem Sortieren, dem Clustern und der Erinnerungsleistung, die über den weiteren Untersuchungszeitraum auf einem ähnlich hohen Niveau blieben. Evidenz für nutzungsdefizitären Strategiegebrauch ergab sich lediglich für das Vorschulalter.

Die Kontroverse um die Phase eines Nutzungsdefizits während der Strategieentwicklung und seine vielfältige Untersuchbarkeit wurden in einem weiteren Abschnitt dargestellt. Während einige Studien zur Entwicklung der Organisationsstrategie häufig dann nutzungsdefizitären Strategiegebrauch nachweisen konnten (z.B. Bjorklund et al., 1992; Coyle & Bjorklund, 1996), wenn sie vorrangig

Clusterwerte als Strategiemaß heranzogen, ließ sich ein Nutzungsdefizit in jenen Untersuchungen nicht bestätigen, die das Sortierverhalten während der Lernphase als Strategiemaß betrachteten (z.B. Schlagmüller & Schneider, 2002). Die Probleme, die mit den Organisationsindizes v.a. zur Erfassung der Abruforganisation verbunden waren und so ein Nutzungsdefizit in Bjorklunds Studien begünstigt haben könnten, wurden bereits zu Beginn des Kapitels verdeutlicht. Abschließend wurde ein weiteres Problem, die Kriterienabhängigkeit des Nutzungsdefizitphänomens, diskutiert. Eine Vielzahl von in der Literatur verwendeten Kriterien zur Erfassung des Nutzungsdefizits wurde dargestellt. Es sollte verdeutlicht werden, dass aufgrund dieser Kriterienvielfalt ein Vergleich unterschiedlicher Arbeiten erschwert wird bzw. ein Konsens hinsichtlich des Nutzungsdefizitphänomens kaum erreichbar ist.

Im letzten Abschnitt des Kapitels wurden verschiedene Faktoren diskutiert, die sich auf die Effektivität eines Strategieeinsatzes auswirken könnten. Während die Befundlage dafür spricht, dass Verarbeitungskapazität, eine elaborierte Wissensbasis, die Integration weiterer Strategien und Metagedächtnis die Effektivität eines Strategieeinsatzes steigern, tragen die Bemühungen jüngerer Kinder, ineffektive Strategien zu unterdrücken, zur Ineffektivität einer neuen, günstigen Strategie bei. Hinsichtlich der Bedeutung von Intelligenz, Geschlechtszugehörigkeit und Motivation wurden noch relativ wenige Studien durchgeführt. Somit ist die Bedeutung dieser Faktoren noch unklar. Abschließend wurden neuere Studien zum multiplen Strategieeinsatz in Organisationsaufgaben dokumentiert, die nahe legten, dass erst in späteren Grundschuljahren der Einsatz mehrerer Strategien beobachtet wird und sich als effektiv erweist.

5 Eigene Längsschnittstudie

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes, das unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Schneider am Psychologischen Institut der Universität Würzburg durchgeführt wird. Das Projekt begann im Januar 2001 und wird voraussichtlich im Dezember 2005 abgeschlossen werden.

5.1 Herleitung der Fragestellung und Hypothesen

In den vorangegangenen Kapiteln dieser Arbeit wurden zunächst die Determinanten Gedächtniskapazität, Wissensbasis, Metagedächtnis und Strategien hinsichtlich ihrer Entwicklung beschrieben und in ihrer Bedeutsamkeit für alterskorrelierte und interindividuelle Unterschiede in der Produktion und Entwicklung von Gedächtnisstrategien – insbesondere der Organisationsstrategie – beleuchtet. In einem weiteren Kapitel, das sich speziell mit der Entwicklung der Organisationsstrategie befasst, wurden zwei Theorien vorgestellt, die unterschiedliche Determinanten als Hauptinitiator der Entwicklung dieser Strategie in den Vordergrund stellen. Bjorklunds Theorie favorisierte die Wissensbasis als bedeutsam, während die Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn vor allem Metagedächtnisveränderungen für eine strategische Wissensaktivierung betont. Diese Theorien erklären altersbedingte Unterschiede im Einsatz und der Effektivität der Organisationsstrategie. Interindividuelle Unterschiede im Strategiegebrauch Gleichaltriger wurden jedoch im Zusammenhang mit diesen Theorien weniger berichtet. Generell wurden zahlreiche, querschnittlich angelegte Studien mit dem wesentlichen Ziel durchgeführt, Altersangaben über Entwicklungsveränderungen zu treffen und den Zeitpunkt zu bestimmen, ab dem sich der Gebrauch dieser Strategie als effektiv erweist. Die LOGIK-Studie zeigte erstmals auf, wie heterogen der Zeitpunkt des Einsatzes sein kann und wie interindividuell unterschiedlich die Entwicklung verläuft. Niedrige Stabilitätswerte bis in die Adoleszenz hinein deuteten darauf hin, dass sich die Strategiewerte nicht kontinuierlich verbessern. Dies bestätigten vor allem Analysen der individuellen Verlaufsmuster: Zum Einen gestaltete sich der Strategieerwerb zwischen sukzessiven Messzeitpunkten fast immer sprunghaft von unstrategischem auf nahezu perfekt strategisches Verhalten, zum Anderen fanden sich U-förmige Entwicklungsverläufe, d.h. die Strategie wurde

zu einem darauffolgenden Zeitpunkt wieder aufgegeben und erst später wiederentdeckt. Vor allem im Vorschulalter war der Prozentsatz derjenigen Kinder, die die Strategie wieder aufgaben, besonders hoch.

Die LOGIK-Studie war jedoch mit dem Problem sehr großer Zeitintervalle zwischen den einzelnen Messzeitpunkten behaftet, die dem Identifizieren eines graduellen Entwicklungsverlaufs entgegenwirken könnten. Daher besteht ein Ziel der vorliegenden Arbeit darin, die Entwicklungsveränderungen in kürzeren Zeitabständen zu betrachten.

Weiterhin wurden im letzten Kapitel unterschiedliche Befunde hinsichtlich der Effektivität der Organisationsstrategie berichtet. Auf querschnittlicher und mikrogenetischer Betrachtungsebene über mehrere Durchgänge wurde bei der Organisationsstrategie und anderen Strategien (selektive Aufmerksamkeit) häufig ein anfangs ausbleibender positiver Effekt der Strategie auf die Behaltensleistung beobachtet. Dies konnte zum Teil auf die Wahl des Strategiemasses (Clustern) zurückgeführt werden, das sich weniger gut als das Sortierverhalten eignet, den bewussten Strategiegebrauch zu erfassen. Am besten kann die Fragestellung der Effektivität jedoch generell mithilfe von längsschnittlichen Analysen untersucht werden, weil ein entwicklungsbedingter, spontaner Strategieerwerb erfasst und die Leistungssteigerung zur eigenen unstrategischen Leistung und der gleichaltriger Kinder in Beziehung gesetzt werden kann. Dies wurde bereits in der LOGIK-Studie gewährleistet. Abgesehen vom Vorschulalter erwies sich hier der Strategieerwerb im Grundschulalter als effektiv, was auch in einer weiteren mikrogenetischen Studie von Schlagmüller und Schneider (2002) für das spätere Grundschulalter bestätigt wurde. Die Befunde der LOGIK-Studie wurden vor allem dahingehend kritisiert, dass sich die von Miller und Seier (1994) postulierte Phase des Nutzungsdefizits gerade in den zwei Jahren zwischen zwei Testungen ereignet haben könnte und bereits zur nächsten Messung überwunden worden war.

Ein wesentliches Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Effektivität des erstmaligen Strategiegebrauchs mithilfe angemessener Zeitintervalle längsschnittlich zu überprüfen. Zwischen sechs und acht Jahren zeigten die Befunde der LOGIK-Studie eine Übergangsphase im Strategieverhalten auf. Während das Organisationsverhalten mit sechs Jahren keinen guten Prädiktor für eine hohe Erinnerungsleistung darstellte, war dies ab dem Alter von acht Jahren der Fall. Da zu beiden Messzeitpunkten unterschiedliche Testmaterialien verwendet wurden, konnte ein starker Abfall in der Gedächtnisleistung mit acht Jahren beobachtet werden, der nicht durch das Strategieverhalten mit sechs Jahren moderiert wurde. Ab acht Jahren erwies sich

strategisches Verhalten jedoch als prädiktiv für eine geringere Einbuße, was darauf hindeutet, dass etwa ab diesem Alter der Strategiegebrauch an Effektivität gewinnt. Ziel der vorliegenden Studie ist es, gerade diese Zeitspanne vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse einerseits in kürzeren Intervallen, andererseits mit unverändertem Lernmaterial unterschiedlicher Schwierigkeit genauer zu betrachten.

Welche Faktoren die Strategieeffektivität beeinflussen, wurde von P. H. Miller und Mitarbeitern vorwiegend in Forschungsarbeiten zur Aufmerksamkeitsstrategie dokumentiert. Lediglich eine neuere Untersuchung von DeMarie et al. (in press) befasste sich mit Einflussfaktoren auf die Effektivität multipler Strategieanwendung in Organisationsaufgaben und stellte die Bedeutsamkeit von kapazitären Voraussetzungen sowie den Beitrag des aufgabenspezifischen Metagedächtnisses heraus. In dieser Studie wurde jedoch keine Differenzierung nach Altersgruppen vorgenommen, weshalb in der vorliegenden Arbeit für eine eingegrenzte Altersgruppe im frühen Grundschulalter Faktoren identifiziert werden sollen, welche sowohl die Produktion als auch die Effektivität der Organisationsstrategie beeinflussen.

Abschließend wurden neuere Untersuchungen zur gleichzeitigen Anwendung mehrerer Strategien und deren Einfluss auf die Erinnerungsleistung dargestellt. Alterstendenzen konnten dahingehend identifiziert werden, dass ältere Kinder mehrere Strategien gleichzeitig bzw. in bestimmter zeitlicher Abfolge (Hock et al., 1998) anwendeten, was sich positiv auf die Erinnerungsleistung auswirkte. Dennoch konnten neuere Untersuchungen auch schon die Anwendung mehrerer Strategien bei Erstklässlern bestätigen (DeMarie et al., in press). Ein stabiler Gebrauch mehrerer Strategien und Strategiekombination erwies sich bei älteren Kindern als günstig für die Performanz. Selbst bei jüngeren Kindern zeigte sich eine Tendenz, dass eine höhere Stabilität mit besseren Erinnerungsleistungen einhergeht (Coyle & Bjorklund, 1997). Der Gebrauch mehrerer Strategien soll auch in der vorliegenden Arbeit in seinem Auftreten und der Bedeutsamkeit für die Erinnerungsleistung vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse untersucht werden.

Die einzelnen Fragestellungen, die sich aus den dargestellten Befunden für die eigene Untersuchung ergeben, werden im Folgenden kurz dargestellt und einzelne Hypothesen daraus abgeleitet.

5.2 Fragestellungen und Hypothesen

5.2.1 Entwicklungsveränderungen und Stabilitätsanalysen auf Gruppenebene

Zunächst stellt sich die Frage, ob sich auch für den Zeitraum vom letzten Kindergartenjahr bis zu Beginn der zweiten Grundschulklasse die querschnittlich angenommenen, kontinuierlich ansteigenden Entwicklungsverläufe für unterschiedlich schwieriges Lernmaterial abbilden lassen. Strategisches Verhalten konnte bei jüngeren Kindern vorwiegend bei Verwendung sehr kategorietypischer Items mit hoher Interitem-Assoziativität beobachtet werden. Daher erscheint es wichtig, den Strategieverlauf bei beiden Materialien zu überprüfen, um ableiten zu können, ob prinzipiell Zunahmen bei Verwendung sehr schwierigen Lernmaterials zu beobachten sind.

Es wird vermutet, dass die Kategorien der leichteren Liste und die assoziativen Beziehungen zwischen manchen Items früher im semantischen Netzwerk repräsentiert sind, was zu verstärkter strategischer Aktivität bei dieser Liste führen müsste. Korrelative Analysen sollen Aufschluss darüber geben, ob über unterschiedliches Lernmaterial bereits eine Stabilität im Strategiegebrauch und der Erinnerungsleistung beobachtbar ist. Weiterhin sollen die zeitlichen Stabilitäten mithilfe korrelativer Analysen überprüft werden. In Anlehnung an die LOGIK-Studie werden niedrige Zeitstabilitäten erwartet, die auf interindividuell unterschiedliche Zeitpunkte des Strategieerwerbs und ein Wiederaufgeben der Strategie hinweisen würden (vgl. Kapitel 4.5.2 und 4.5.3). Darüber hinaus interessiert die Fragestellung, ob sich die Materialart auf die Stabilität des Strategiegebrauchs auswirkt.

Hypothesen

(1a) Es wird angenommen, dass sich strategische Leistungen (Sortieren und Clustern) und Reproduktionsleistungen in der Sort-Recall-Aufgabe über den zweijährigen Untersuchungszeitraum verbessern. Dies wird für schwieriges und leichtes Lernmaterial erwartet. Gemäß den Altersangaben aus querschnittlichen Untersuchungen und Befunden der LOGIK-Studie werden durchschnittlich überzufällige Strategiewerte erst ab der zweiten Klassenstufe vermutet.

(1b) Es wird angenommen, dass die Leistungen in Abhängigkeit vom Lernmaterial variieren. Für die Bilderliste mit vertrauteren Kategorien, typischeren Items und

höherer Interitem-Assoziativität werden zu allen Untersuchungszeitpunkten höhere Strategiewerte und bessere Reproduktionsleistungen erwartet.

(1c) Geringe Stabilitäten werden für den Strategiegebrauch und die Erinnerungsleistung über beide Listen aufgrund der Unterschiedlichkeit des Materials erwartet. Es wird jedoch vermutet, dass der Strategiegebrauch mit zunehmendem Alter stabiler über beide Listen beobachtbar ist, d.h. die Korrelationen über die zwei Jahre ansteigen.

(1d) Für Sortieren und Clustern werden geringe Zeitstabilitäten zwischen allen sukzessiven Messzeitpunkten erwartet. Die Erinnerungsleistungen weisen maximal moderate zeitliche Zusammenhänge auf. Materialunterschiede werden nicht erwartet.

5.2.2 Strategieerwerb und Stabilität des weiteren Gebrauchs auf individueller Ebene

Eine zweite Fragestellung befasst sich damit, ob auch bei Verwendung kürzerer Zeitintervalle als in der LOGIK-Studie der durchschnittlich graduelle Anstieg in den Sortierwerten daraus resultiert, dass das Sortierverhalten einiger Kinder zu jedem Messzeitpunkt sprunghaft auf ein perfektes Niveau ansteigt, während die übrigen Kinder weiterhin keine Strategie erkennen lassen (vgl. Kapitel 4.5.3). Oder können auf individueller Basis bei kürzeren Zeitabständen tatsächlich graduelle Veränderungen beobachtet werden? Da in der LOGIK-Studie gerade im Vorschulalter sehr einfaches Lernmaterial eingesetzt wurde und das Bildmaterial auch ab acht Jahren noch sehr vertraute Kategorien enthielt, ist von Interesse, ob sich ein sprunghafter Erwerb unabhängig von der Schwierigkeit des Materials beobachten lässt. Darüber hinaus stellt sich auch hier die Frage, ob genauso häufig ein Aufgeben der Strategie mit späterem Wiedererwerb beobachtbar ist und welche Ursachen hierbei eine Rolle spielen.

Gerade im Vorschulalter gab der größte Prozentsatz strategischer Kinder in der LOGIK-Studie die Strategie wieder auf. Erst ab acht Jahren stellte sich ein stabiler Gebrauch ein (vgl. Kapitel 4.5.3). Für den dazwischenliegenden Alterszeitraum wird ein häufiges Wiederaufgeben der Strategie vermutet. In der LOGIK-Studie wurde beobachtet, dass sechsjährige Kinder mit einem guten Metagedächtnis die Strategie wahrscheinlicher mit acht Jahren anwendeten (vgl. Kapitel 4.5.4). Kann dies auch hier beobachtet werden und hängt dies mit der Schwierigkeit des Materials zusammen? Denkbar ist einerseits, dass bei leichtem Lernmaterial eine stabilere Verwendung beobachtet werden kann (vgl. Trainingsstudien). Andererseits könnte das strategische Verhalten junger Kinder bei einfachem Material eher assoziativ geleitet sein und

gerade deshalb keine stabile Anwendung auftreten. Bei schwierigem Lernmaterial könnte bereits eher als bei leichtem Lernmaterial metakognitiv beeinflusstes, tatsächliches Strategieverhalten auftreten, das stabiler beibehalten wird.

Hypothesen

(2a) Da Lernmaterial hoher Typizität und Interitem-Assoziativität den Einsatz kategorialen Organisierens gerade bei jungen Kindern unterstützt, wird erwartet, dass ein größerer Prozentsatz der Kinder die Strategie über den zweijährigen Untersuchungszeitraum beim leichten Lernmaterial als beim schwierigen Bilderset erwirbt.

(2b) Analog zu Befunden der LOGIK-Studie wird erwartet, dass der Großteil jener Kinder, die die Strategie in dem untersuchten Alterszeitraum entdecken, sich sprunghaft von einem Sortierverhalten, das im Zufallsbereich liegt, auf ein nahezu perfektes Organisationsniveau verändert. Materialeffekte auf die Art des erstmaligen Strategiegebrauchs werden nicht erwartet.

(2c) Obwohl in mikrogenetischen Untersuchungen mit einem Zeitintervall von wenigen Wochen zwischen zwei Testungen hohe Stabilitäten im Strategiegebrauch identifiziert wurden, wird hier aufgrund der halbjährlichen Testabstände ein häufiges Wiederaufgeben der Strategie angenommen. Ein positiver Zusammenhang zwischen allgemeinem Metagedächtnis und Stabilität im Strategiegebrauch wird erwartet. Listenunterschiede werden nicht vermutet.

5.2.3 Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion

Verschiedene Determinanten wurden als bedeutsam für die Entwicklung von Gedächtnisstrategien diskutiert und ihre Relevanz zu unterschiedlichen Entwicklungszeitpunkten darzustellen versucht. Interindividuelle Unterschiede in der Gedächtniskapazität als Ursache des Strategieerwerbs werden nach neueren Erkenntnissen kontrovers diskutiert und weniger für die Produktion als eher für die Effektivität einer eingesetzten Strategie als bedeutsam gesehen (z.B. Woody-Dorning & Miller, 2001; DeMarie et al., in press; vgl. Kapitel 3.1 und 4.7.1). Wie wichtig kapazitive Voraussetzungen für den Erwerb des Organisierens sind, stellt eine Fragestellung der vorliegenden Arbeit dar. Unterschiede in der Wissensbasis werden als bedeutsam für interindividuelle Unterschiede im Strategiegebrauch jüngerer Kinder angenommen (vgl. Kapitel 3.2). Kategoriale Beziehungen müssen überhaupt erst repräsentiert sein, um die kategoriale Lernstruktur erkennen zu können. Daher kann bei jüngeren Kindern oftmals nur bei Verwendung sehr kategorietyischen Materials mit hoher Item-

Assoziativität die Organisationsstrategie beobachtet werden (vgl. Alexander & Schwanenflugel, 1994). Die Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses hingegen ist relativ unangefochten; es wird jedoch erst in einem späteren Grundschulalter als Initiator für „echtes“ strategisches Organisieren betrachtet (vgl. Hasselhorn, 1995, 1996; vgl. Kapitel 3.4 und 4.4.2). Auch allgemeine Intelligenz wurde im Zusammenhang mit der Produktion von Strategien diskutiert (vgl. Kapitel 3.5). Gerade bei jüngeren Kindern wurden letztlich motivationale Aspekte für die Anwendung von Strategien aufgezeigt (vgl. Kapitel 3.6). Dies erscheint plausibel, da der Großteil jüngerer Kinder kaum metakognitiv gesteuert Strategien einsetzt, um gute Leistungen zu erbringen und somit motivationale Unterschiede bei jüngeren Kindern stärker die Entdeckung und den Gebrauch von Strategien beeinflussen dürften (z.B. Guttentag & Lange, 1994). Oftmals wurden lediglich einzelne dieser Faktoren herausgegriffen und in ihrer Wirkung untersucht. Hier soll der Fragestellung nachgegangen werden, welche dieser vielfältigen Einflussvariablen sich im frühen Grundschulalter als prädiktiv für den Strategieerwerb erweisen und ob sich die gleichen Prädiktoren für unterschiedlich schweres Lernmaterial identifizieren lassen.

Hypothesen

(3a) Die Arbeitsgedächtniskapazität wird nach neueren Befunden nicht als relevant für den Erwerb der Organisationsstrategie vermutet, zumal in Sort-Recall-Aufgaben eine Kapazitätsentlastung dadurch gewährleistet wird, dass das Lernmaterial während der Lernphase vor den Kindern liegen bleibt.

(3b) Metagedächtnis sollte sich aufgrund vorliegender Befunde in diesem Alterszeitraum kaum als prädiktiv erweisen.

(3c) Es wird unterstellt, dass der Strategiegebrauch durch verbale Intelligenzmaße vorhergesagt wird.

(3d) Eine hohe Motivation fördert den Strategieerwerb.

5.2.4 Effektivität des Strategiegebrauchs

Häufig untersucht und dennoch kontrovers diskutiert wird die Phase eines Nutzungsdefizits bei spontanem Strategieerwerb. Während Bjorklund in seinen Studien nutzungsdefizitären Strategiegebrauch gerade in den frühen und mittleren Grundschuljahren identifizierte (erste bis dritte Klasse), konnten Schneider und Sodian (1997) lediglich im Vorschulalter (vier bis sechs Jahre) nutzungsdefizitären Strategieerwerb

beobachten. Ab der zweiten Klassenstufe (acht Jahre) sprachen sowohl korrelative Zusammenhänge als auch Gruppenanalysen mit Strategieentdeckern, Nichtstrategen und konstanten Strategen für einen effektiven Strategiegebrauch. Die bereits beschriebenen Probleme durch den Materialwechsel in der LOGIK-Studie führten dazu, dass gerade der Zeitraum zwischen Kindergarten und früher Grundschulzeit (sechs und acht Jahren) nicht hinsichtlich der Effektivität eines Strategieerwerbs beurteilt werden kann, da fast alle Kinder einen Einbruch in der Leistung aufwiesen (vgl. Kapitel 4.5.5). Der Vorteil der eigenen Untersuchung liegt nun darin, dass ein Auftreten von Nutzungsdefiziten in dem von beiden Seiten postulierten Altersbereich und in angemessen geringen Zeitabständen untersucht werden kann. Auch die Bedeutsamkeit von Eigenschaften des Lernmaterials auf das Auftreten einer Phase nutzungsdefizitären Strategieerwerbs kann untersucht werden. In der eigenen Studie soll der Fragestellung zur Effektivität spontanen Strategiegebrauchs in vielfältiger Weise nachgegangen werden. Korrelative Analysen sollen belegen, ab welchem Alter erstmals substantielle Zusammenhänge zwischen Strategieverhalten und Gedächtnisperformanz auftreten. Darüber hinaus können zu jedem Zeitpunkt Strategen mit gleichaltrigen Nichtstrategen hinsichtlich eventueller Leistungsunterschiede verglichen werden. Schließlich erlaubt das längsschnittliche Design, die postulierte Verlaufskurve einer kurzfristigen Leistungseinbuße mit anschließend kontinuierlich ansteigender Leistung (vgl. Miller & Seier, 1994) an unterschiedlichem Lernmaterial zu überprüfen.

Hypothesen

Ein Nutzungsdefizit wird, wenn überhaupt, lediglich für das Kindergartenalter (vgl. LOGIK-Studie) erwartet. Zudem geben frühere Untersuchungen zu der Vermutung Anlass, dass sich nutzungsdefizitärer Strategieerwerb häufiger bestätigen lässt, wenn schwieriges Lernmaterial mit unvertrauten Kategorien oder kategorieuntypische Items mit geringer Interitem-Assoziativität verwendet werden. Daher wird nutzungsdefizitäres Verhalten insbesondere bei Bearbeitung des schwierigen Lernmaterials angenommen. Folgende Annahmen werden aufgestellt:

(4a) Im letzten Kindergartenjahr zeigen sich keine Zusammenhänge zwischen Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung. Die Korrelationen nehmen über den Untersuchungszeitraum zu und erweisen sich ab der zweiten Klasse als substantiell.

(4b) Ab dem Beginn der Schulzeit erweisen sich Strategiemaße als prädiktiv für die Erinnerungsleistung. Listenunterschiede könnten insofern auftreten, als das Sortier-

verhalten bei schwierigem Lernmaterial erst später einen Einfluss auf die Erinnerungsleistung ausübt.

(4c) Abgesehen vom letzten Kindergartenjahr weisen strategische Kinder immer höhere Erinnerungsleistungen als nichtstrategische Altersgenossen auf.

(4d) Bei längsschnittlicher Betrachtungsweise steigt die Erinnerungsleistung steil mit dem erstmaligen Erwerb der Strategie an. Der von Miller und Seier (1994) dargestellte Entwicklungsverlauf einer stagnierenden oder abfallenden Erinnerungsleistung bei erstmaliger, spontaner Strategieverwendung wird auf Basis intraindividuelle Veränderungen nicht beobachtet. Darüber hinaus wird erwartet, dass sich „Strategieentdecker“ zum Zeitpunkt des Strategieerwerbs nicht vom Leistungsniveau konstant strategischer Kinder unterscheiden und ihre nichtstrategischen Altersgenossen übertreffen. Vor dem Strategieerwerb sollte sich ein umgekehrtes Muster insofern zeigen, als „Strategieentdecker“ in ihrer Performanz auf dem Niveau von „Nichtstrategen“ liegen und von bereits strategischen Kindern übertroffen werden.

(4e) Auf Individualebene lassen sich kaum Kinder identifizieren, die trotz erstmaligen Strategieerwerbs keinen deutlichen Anstieg verglichen mit ihrer eigenen unstrategischen Erinnerungsleistung zeigen.

5.2.5 Einflussfaktoren auf ein Nutzungsdefizit bzw. die *Effektivität* von Strategien

Einige Forschungsbefunde konnten den Einfluss von Gedächtniskapazität, Metagedächtnis, Intelligenz und weiteren Faktoren auf die Effektivität eines Strategiegebrauchs belegen, stützten sich jedoch meist auf Untersuchungen zur selektiven Aufmerksamkeitsstrategie. Relativ wenige Befunde existieren hinsichtlich relevanter Einflussfaktoren auf die Effektivität der Organisationsstrategie (vgl. Kapitel 4.7). Eine aktuelle Untersuchung konnte mithilfe neuer Analyseverfahren (Pfadmodelle) die Bedeutsamkeit von kapazitären Voraussetzungen und Metagedächtnis auf die Effektivität multiplen Strategieeinsatzes bei Organisationsaufgaben belegen (DeMarie et al., in press). Diese Studie umfasste jedoch eine sehr breite Altersspanne (Kindergarten bis vierte Klasse), bei der die einzelnen Altersgruppen nicht separat betrachtet wurden. Auch in der eigenen Arbeit soll die Bedeutsamkeit der diskutierten Variablen auf die Effektivität von Organisationsstrategien überprüft werden. Von Interesse ist ferner, ob es sich hier um stabile Einflussvariablen handelt oder die Effektivität der Strategie insbesondere durch die Aufgabenschwierigkeit mitbestimmt wird.

Dem zunehmenden Fokus auf eine gleichzeitige bzw. sukzessive Anwendung mehrerer Strategien bei der Bearbeitung einer Aufgabe soll in diesem Zusammenhang Rechnung getragen werden (vgl. Kapitel 4.7.7). Im Hinblick auf einen multiplen Strategiegebrauch ist der vorliegende Altersbereich noch relativ unerforscht. Kann überhaupt schon eine Integration weiterer Strategien zwischen dem Kindergartenalter und der frühen Schulzeit stattfinden? Wie stark hängt dies wiederum von Aufgabenaspekten ab? Erweisen sich zusätzliche Strategien zum Sortierverhalten bereits als effektivitätssteigernd? Hock et al. (1998) konnten aufzeigen, dass sich eine bestimmte zeitliche Reihenfolge verschiedener Strategien (erst Sortieren und Kategoriebenennung, gefolgt von Wiederholungsaktivitäten) als günstig erweist. Die aufgewendeten Sortierzeiten der Kinder sollen in der vorliegenden Arbeit näher im Zusammenhang mit der Effektivität der Strategie untersucht werden, da sie im Zusammenhang mit prozeduralem Metagedächtnis (im Sinne von Lernzeitallokation), kapazitären Voraussetzungen oder letztlich mit der Integration einer weiteren Strategie stehen könnten.

Hypothesen

(5a) In einer „exploratorischen Hypothese“ wird vermutet, dass die Effektivität des Strategiegebrauchs mit Aspekten des Sortierverhaltens zusammenhängt. Diejenigen Kinder, die einen hohen Anteil der Lernzeit zur kategorialen Organisation aufwenden, profitieren weniger als Kinder, die das Bildmaterial schneller kategorisieren.

(5b) Als ein wichtiger Faktor, der die Strategieeffektivität moderiert, wird die Güte des Arbeitsgedächtnissystems postuliert.

(5c) Interindividuelle Unterschiede im Metagedächtnis werden als bedeutsam für die Effektivität einer Strategie angenommen.

(5d) Verbale Intelligenzmaße spielen eine Rolle für die Effektivität einer Strategie.

(5e) Motivationale Voraussetzungen werden als bedeutsam für die Effektivität eines Strategiegebrauchs vermutet.

(5f) Die gleichzeitige Anwendung mehrerer Strategien wird in diesem Altersbereich noch relativ selten erwartet. Falls eine Integration zusätzlicher Strategien stattfindet, wirkt sie sich begünstigend auf die Erinnerungsleistung aus.

Diese Faktoren werden als relevant für die Strategieeffektivität bei beiden Lernmaterialien angenommen.

5.3 Methode

5.3.1 Stichprobe

5.3.1.1 Längsschnitt

Im Rahmen des Gesamtprojektes wurden im Januar 2001 insgesamt 102 Kinder aus 21 Kindergärten 16 verschiedener Orte des Landkreises Würzburg rekrutiert. Die Kindergartenleiter übergaben den Eltern der Vorschulkinder Informationsbriefe, in denen sie über die Studie informiert und zu einem Elternabend eingeladen wurden. Im Anschluss an die Elterninformationsgespräche in den jeweiligen Kindergärten wurden die Eltern darum gebeten, ihr Einverständnis für die Teilnahme an der Langzeitstudie zu geben.

47 Jungen und 55 Mädchen konnten für das Langzeitprojekt gewonnen werden, die zu Beginn der Untersuchung das letzte Kindergartenjahr besuchten und durchschnittlich sechs Jahre und fünf Monate (*SB*: von 5;7 bis 7;2 Jahre; *SD*: 4 Monate) alt waren. Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf die ersten vier Messzeitpunkte, die im halbjährlichen Abstand durchgeführt wurden. Somit besuchten die Kinder zum vierten Messzeitpunkt bereits die zweite Klasse und waren im Durchschnitt 7 Jahre und 10 Monate (*SB*: von 7;1 bis 8;6 Jahre) alt. Die Stichprobe kann nur bedingt als repräsentativ angesehen werden, da verglichen mit den Schulabschlüssen in der deutschen Bevölkerung (Datenreport des Statistischen Bundesamtes, 2004) hier ein hoher Schulabschluss überrepräsentiert ist. Die prozentualen Angaben der vertretenen Schulabschlüsse sind der nachfolgenden Tabelle 5.1 zu entnehmen.

Tabelle 5.1: Prozentuale Verteilung der Schulabschlüsse in der deutschen Bevölkerung (nach dem Datenreport des Statistischen Bundesamtes, 2004) und in der vorliegenden Längsschnittstichprobe

		Keinen Schulab- schluss	Volksschul/ Hauptschul- abschluss	Mittlere Reife	Fachhochschul- oder Hochschulreife
Deutsche Bevölkerung	20-29Jährige	2.6	25.2	29.7	35.6
	30-39Jährige	2.6	29.8	24.9	29.1
Eltern der untersuchten Stichprobe	Väter	2	25	25	48
	Mütter	1	19	35	45

5 der 102 rekrutierten Kinder wuchsen in zweisprachigen Familien auf, in denen ein Elternteil nicht aus Deutschland stammt. Bei zwei Kindern wurde von den Eltern überwiegend eine andere Sprache als Muttersprache angegeben, wobei alle teilnehmenden Kinder in ausreichendem Maße über deutsche Sprachkenntnisse verfügten. Zwei Kinder wurden nach dem ersten Messzeitpunkt (Kindergarten) zurückgestellt, besuchten zum zweiten Testzeitpunkt nicht die erste Klasse und lagen die gesamte Untersuchungsdauer eine Klassenstufe unter den anderen Kindern, wobei sie dennoch aufgrund des gleichen Alters in der Stichprobe beibehalten wurden.

Von den anfangs 102 Kindern nahmen noch 98 Kinder zwei Jahre später im Herbst 2002 an der Studie teil, was eine Dropout-Quote von vier Kindern darstellt. Ein Kind verzog bereits nach dem ersten Messzeitpunkt, sodass eine Weiterführung der Untersuchung für diese Familie nicht mehr möglich war. Ein weiteres Kind konnte aufgrund mangelnder Motivation nach der ersten Testphase zu keiner weiteren Teilnahme gewonnen werden. Zu den darauffolgenden Testzeitpunkten schied jeweils ein weiteres Kind aus. Bezüglich dieser Kinder wurden schulische Probleme als Begründungen der Eltern genannt. Eine Übersicht über Umfang und Alter der untersuchten Stichprobe gibt die folgende Tabelle 5.2 für die ersten vier Messzeitpunkte.

Tabelle 5.2: Anzahl und Alter (Standardabweichung in Klammern) der untersuchten Kinder vom 1. bis 4. MZP

Messzeitpunkt	N	Jungen	Mädchen	Durchschnittsalter
1 Letztes Kindergartenjahr	102	47	55	6;5 (4 Monate)
2 Anfang 1. Klasse	100	46	54	6;10 (4 Monate)
3 Ende 1. Klasse	99	45	54	7;4 (4 Monate)
4 Anfang 2. Klasse	98	44	54	7;10 (4 Monate)

Stichprobenpflege

Ein bekanntes Problem von Längsschnittstudien sind größere Dropout-Raten, welche die Repräsentativität von Stichproben gefährden. Um diesem Problem entgegenzuwirken, ist eine gute Stichprobenpflege notwendig, welche die Motivation der Eltern und Kinder aufrechterhalten soll. Die Eltern wurden einmal jährlich in einem ausführlichen Schreiben über die Leistungen ihrer Kinder informiert. Lediglich Informationen über die strategischen Leistungen der Kinder wurden zurückbehalten. Hiermit sollte verhindert werden, dass die Eltern mit ihren Kindern Gedächtnis-

strategien üben würden, da das Interesse der Studie im natürlichen Entwicklungsverlauf strategischen Verhaltens liegt. Die Eltern hatten jedoch immer die Möglichkeit, persönlich Fragen über die Studie oder die Leistung ihres Kinder zu stellen. Die Untersuchungstermine wurden mit den Eltern telefonisch vereinbart. Da die Eltern ihre Kinder zu den Untersuchungsterminen an das Institut bringen mussten, wurden ihnen die Parkgebühren für die Dauer der Untersuchung erstattet, sodass sie die Zeit zu einem kostenlosen Stadtbesuch nutzen konnten.

Mithilfe vielseitiger Verstärker wurde auch die Motivation der Kinder gefördert. Nach jeder Untersuchung durften sich die Kinder ein kleines Geschenk aussuchen. Zusätzlich wurden sie mit Geburtstagskarten und Urkunden für die Teilnahme überrascht. Durch die Motivationsförderung bei Eltern und Kindern gelang es, die Dropout-Rate über die zwei Jahre hinweg äußerst gering zu halten. Lediglich 3.9% der zu Beginn teilnehmenden Kinder schieden bis zum vierten Messzeitpunkt aus.

5.3.1.2 Querschnitt

Um eventuelle Stichproben- und Übungseffekte über den Langzeitverlauf der Studie kontrollieren zu können, wurde bereits zum ersten Messzeitpunkt eine zusätzliche Querschnittstichprobe von 25 Zweitklässlern aus zwei Schulen des Landkreises Würzburg rekrutiert. 14 Jungen und 11 Mädchen nahmen einmalig an der Untersuchung teil. Sie waren im Durchschnitt acht Jahre und acht Monate alt (*SB*: 8;2 bis 9;1 Jahre; *SD*: 4 Monate).

5.3.2 Ablauf der Datenerhebung

In der nachfolgenden Tabelle 5.3 ist der Ablauf der Datenerhebung über den zweijährigen Untersuchungszeitraum mit den jeweils eingesetzten Testverfahren dargestellt.

Der erste Messzeitpunkt (1. MZP) fand von Mai bis Juli 2001 statt, als die teilnehmenden Kinder das letzte Kindergartenjahr besuchten. In dieser Testphase wurde der Einsatz der kategorialen Organisationsstrategie untersucht. Weiterhin wurde mithilfe eines Interviews deklaratives Metagedächtnis abgeprüft. Testverfahren zur Erfassung von Kurzzeitgedächtniskapazität und Arbeitsgedächtnisleistungen kamen darüber hinaus zum Einsatz. Auch das Erinnerungsvermögen für Geschichten wurde erhoben. Abschließend wurden die Kinder hinsichtlich ihrer Motivation für

Gedächtnisaufgaben befragt, die neben den kognitiven Komponenten als Einflussfaktoren auf Gedächtnisleistungen diskutiert werden.

Tabelle 5.3: Ablauf der Datenerhebung im zweijährigen Untersuchungszeitraum

	1. MZP 5-7/2001	2. MZP 10-12/2001	3. MZP 4-6/2002	4. MZP 10-12/2002
	letztes Kindergartenjahr	Anfang 1.Klasse	Ende 1.Klasse	Anfang 2.Klasse
Gedächtnis- leistungen; Metagedächtnis; Kognitive Variablen	Kategoriale Organisationsstrategie mit strategischer Bewusstheit			
	deklaratives Metagedächtnis		aufgabenspezifisches Metagedächtnis (Strategiewissen über die Organisationsstrategie)	
	Arbeitsgedächtnis			
	Textgedächtnis (HSET)		Textgedächtnis (LOGIK-Studie)	
		Verbale Intelligenz (Wortschatz)	Verbale Intelligenz (Allgem. Wissen)	
Nicht-kognitive Variablen	Gedächtnismotivation			
		Sozioökono- mischer Status		

Ein halbes Jahr später (von Oktober bis Dezember 2001; 2.MZP), als die Kinder seit wenigen Monaten die erste Klasse besuchten, wurden dieselben Testverfahren wiederholt, darüber hinaus ein Subtest zur verbalen Intelligenz („Wortschatz“) durchgeführt und in einem Elterninterview der sozioökonomische Status der Eltern erfragt. In dieser Testphase wurden die 100 verbleibenden Kinder in zufällige Zehnerblöcke eingeteilt, für die unterschiedliche Aufgabenreihenfolgen durchgeführt wurden, um eventuelle Reihenfolgeeffekte abzuschätzen. Da sich keine Reihenfolgeeffekte bestätigen ließen, wurde zu den darauffolgenden Messzeitpunkten aus Ökonomiegründen eine für alle Kinder gleichbleibende Darbietungsreihenfolge der Aufgaben beibehalten.

Zum dritten Messzeitpunkt (3.MZP) von April bis Juni 2002 wurde wiederum der Einsatz der kategorialen Organisationsstrategie untersucht. Auch kamen wiederholt Arbeitsgedächtnis-, Metagedächtnis- sowie Textgedächtniserhebungen mit veränderten Testverfahren zum Einsatz. Weiterhin wurde die Motivation für Gedächtnisaufgaben

erhoben. In dieser Testphase wurde ein weiterer Subtest zur Erfassung der verbalen Intelligenz („Allgemeines Wissen“) durchgeführt.

Wiederum ein halbes Jahr später (von Oktober bis Dezember 2002, 4.MZP), zu Beginn der zweiten Grundschulklasse, wurden die Aufgaben vom dritten Messzeitpunkt in identischer Weise wiederholt.

Die Testungen der Kinder fanden in Einzelsitzungen am Institut für Psychologie der Universität Würzburg statt und variierten in ihrer Dauer von ca. 1 Stunde und 45 Minuten bis 2 Stunden. Zur Erholung der Kinder wurden zwei kürzere Pausen von ca. 5 bis 10 Minuten durchgeführt, in denen die Versuchsleiter die Kinder mit Bewegungsspielen aufzulockern versuchten. Die Eltern waren gegebenenfalls während der Testung im Versuchsraum anwesend, sofern es die Schüchternheit mancher Kinder sowie die ungewohnte Situation erforderte (v.a. zum ersten Messzeitpunkt). Abgesehen vom zweiten Untersuchungszeitpunkt wurden den Kindern zu allen Messzeitpunkten die Aufgaben in derselben Reihenfolge präsentiert, mit der Restriktion, dass das Metagedächtnis erst nach den Strategieaufgaben erhoben wurde, um eine Evokation von Strategien ausschließen zu können. Einige Aufgaben – insbesondere die Strategieaufgaben – wurden zu späteren, detaillierten Analysen auf Video aufgezeichnet.

Bedingt durch die langen Einzeltestungen konnten lediglich etwa zwei Kinder pro Tag getestet werden (mit Ausnahme der Ferienzeiten). Somit erstreckte sich eine Testphase über zwei bis drei Monate. Aus diesem Grund wurde sehr genau darauf geachtet, individuell die sechs Monate Zeitabstand zwischen den einzelnen Testungen einzuhalten. Somit wurde in jeder Testphase mit den ältesten Kindern begonnen und in absteigender Altersreihenfolge getestet, was zum Einen ermöglichte, die sechs Monate Testabstand individuell relativ genau einhalten zu können, zum Anderen den Altersabstand zwischen den ältesten und jüngsten Kindern (maximal ein Lebensjahr) dadurch noch im Bestfall um drei Monate zu reduzieren.

5.3.3 Beschreibung der verwendeten Erhebungsinstrumente

Alle Testinstrumente sind zur genaueren Ansicht im Anhang A enthalten.

5.3.3.1 Kategoriale Organisationsstrategie

Um das kategoriale Organisieren als eine wesentliche Gedächtnisstrategie untersuchen zu können, wurde eine Organisationsaufgabe (Sort-Recall-Aufgabe) durchgeführt.

Dazu dienten zwei Listen mit je 20 Wort-Bildkarten, die in fünf Kategorien mit je vier Items sortierbar waren. Alle Kärtchen waren 4,5 cm x 4,5 cm groß und mit einer farbigen Abbildung sowie dem entsprechenden Wort bedruckt. Die den Kindern zunächst vorgegebene Liste bestand aus den Kategorien Lebensmittel, medizinische Gebrauchsgegenstände, Gepäckstücke, Haushaltsgeräte und Bastelartikel. Ziel beim Entwurf dieser Liste war es, möglichst unbekannte und schwierige Kategorien zu finden, um das Bildkartenset in unveränderter Form bis zum Ende der Längsschnittuntersuchung (vierte Klasse) einsetzen zu können.

Die zweite Liste bestand aus den Kategorien Obst, Möbel, Kleidungsstücke, Werkzeug und Körperteile. Diese Liste wurde mithilfe deutschsprachiger Typizitätsnormen von Hasselhorn, Jaspers und Hernando (1990) konzipiert, die für die Altersstufen Vorschule bis vierte Klasse Gültigkeit haben. In der Untersuchung von Hasselhorn et al. (1990) wurden den Kindern 10 Kategorienamen genannt, zu denen sie eine Minute lang Beispiele aufzählen sollten. Aus diesen Nennungen wurde für verschiedene Kategorieexemplare eine Typizitätsnorm bestimmt, die angibt, als wie typisch ein Item in einer bestimmten Altersgruppe zu einer Kategorie zugehörig erkannt wird. Die Kategorieexemplare der zweiten Liste wurden so ausgewählt, dass einige Items sehr typisch, andere wiederum weniger typisch für die Kategorie waren und somit durchschnittlich eine mittlere Typizität für alle Kategorien berechnet wurde. Maximal zwei Items pro Kategorie waren untereinander stark, die anderen schwach assoziativ verknüpft (z.B. Hammer-Nagel vs. Säge-Zange). Zu allen Messzeitpunkten wurden die Kategorien beibehalten, einzelne (sehr typische) Items jedoch gegen andere ausgewechselt, um für die älter werdenden Kinder immer die gleichen Typizitätswerte beizubehalten und somit auf dem Alter basierende Vorwissenseffekte für alle Altersstufen konstant zu halten. Da nur für 10 Kategorien deutschsprachige Typizitätsnormen für das Altersspektrum Kindergarten bis sechste Klasse existieren und fünf Kategorien in einer seriellen Lernaufgabe zur Erfassung des Cognitive-Triage-Effekts benötigt wurden, konnte nur eine Liste der Sort-Recall-Aufgabe auf Basis dieser Typizitätsnormen zusammengestellt werden. Die zuerst dargebotene Liste wurde selbst entwickelt und in Vortests überprüft.

Da im deutschsprachigen Raum lediglich die bereits erwähnten Typizitätsnormen von Hasselhorn et al. (1990) existieren und Assoziativitätswerte kaum dokumentiert sind, wäre eine Pilotstudie notwendig gewesen, um an einer separaten Stichprobe Typizitäts- sowie Assoziativitätskennwerte zu erheben und eine differenzierte Bedingungsvariation dieser beiden Teilkomponenten in den beiden Listen

verwirklichen zu können. Da jedoch der planmäßige Beginn der Längsschnittstudie und somit auch die zeitgerechte Realisierung der nachfolgenden Messzeitpunkte im Vordergrund stand, musste aus Zeitgründen auf eine systematische Materialvariation verzichtet werden. Dennoch konnte der Forderung nach einer Überprüfung der Strategieentwicklung an unterschiedlichem Lernmaterial, die aus der Kritik an der LOGIK-Studie abgeleitet worden war (Ornstein, 1999), Rechnung getragen werden. Die Kategorien und zugehörige Items der beiden Listen sowie Typizitätswerte der leichten Liste sind Tabelle A.1 im Anhang A (siehe S. 324) zu entnehmen.

Die erste Liste wurde in einer über alle Messzeitpunkte konstant gehaltenen „Zufallsanordnung“ so aufgelegt, dass keine Exemplare derselben Kategorie nebeneinander lagen. Zu Beginn der Aufgabe wurden die einzelnen Bilder vom Versuchsleiter benannt, um sicherzustellen, dass alle Bilder erkannt wurden. Anschließend wurden die Kinder instruiert, sich möglichst viele Bilder zu merken und mit den Bildern alles machen zu können, was ihnen das Behalten erleichtern würde. Anschließend bekamen die Kinder drei Minuten Lernzeit, nach Beendigung dieser Zeit wurde die Liste zugedeckt und eine kurze Distraktoraufgabe von ca. 30 Sekunden durchgeführt (zählen bzw. Namen von Klassenkameraden nennen). Somit sollte ein weiteres Memorieren und somit das Präsenhalten der Information in der phonologischen Schleife des Arbeitsgedächtnisses unterbunden werden. Danach folgte die Reproduktion des Lernmaterials und eine kurze Nachbefragung zur Erfassung der metamemorialen Bewusstheit, in der die Kinder nach der Bewältigung der Aufgabe und eventuellen Vorgehensweisen während des Lernvorgangs gefragt wurden. Begründete das Kind seine Behaltensleistung damit, nach Kategorien sortiert zu haben, wurde bewusste Strategieranwendung konstatiert. Anschließend wurde die Anordnung der Bildkarten abfotografiert, die Bildkärtchen eingesammelt und das gleiche Vorgehen mit der zweiten Lernliste wiederholt.

Die maximale Erinnerungsleistung betrug bei jeder Liste 20 Items. Das Ausmaß strategischen Verhaltens in der Lern- und Abrufphase wurde mithilfe des in Kapitel 4.2 beschriebenen Ratio of Repetition-Index (*RR*; Cohen et al., 1954, zitiert nach Hasselhorn, 1996) erfasst. Für das Lernverhalten konnten Werte zwischen 0 und .79, für die Abruforganisation Werte zwischen 0 und 1.0 erreicht werden. Der Zufallswert lag bei vorliegender Listenstruktur mit fünf Kategorien und vier Bildern bei .16.

Aus unter 4.2 diskutierten Gründen wird der *RR* dem *ARC* in der vorliegenden Arbeit vorgezogen, da aufgrund der vorliegenden Altersgruppe geringe Abrufleistungen

erwartet werden, die zu Problemen bei der Berechnung des *ARC* für die Abruforganisation führen würden. Neben dem Ausmaß des Strategieverhaltens wurde die Zeitdauer gestoppt, die ein Kind von den vorgegebenen drei Minuten für das Sortieren und das Lernen des Materials aufwendete.

Videoanalysen wurden durchgeführt, um das Lernverhalten in 30-sekündigen Intervallen hinsichtlich weiterer Lernstrategien von zwei geschulten Beobachtern zu untersuchen (vgl. Coyle & Bjorklund, 1997). Für jedes dieser Zeitintervalle wurde kodiert, ob Wiederholung, Selbsttestung, Kategorienbenennung und „Off-task“-Verhalten beobachtet werden konnte oder nicht.

Die Sort-Recall-Aufgabe kann als hinreichend geprüftes, zuverlässiges Instrument zur Erfassung der Kategorisierungsstrategie angenommen werden. Sodian und Schneider (1999) berichteten beispielsweise über sehr hohe Kurzzeit-Stabilitäten für das strategische Verhalten und die Erinnerungsleistung (vgl. Kapitel 4.5.2, Tabelle 4.1). Selbst bei Vierjährigen wurden in einer Studie von Schneider und Sodian (1991) Kurzzeitstabilitäten (bei einem Testintervall von zwei Wochen) von $r=.71$ für die Erinnerungsleistung und $r=.78$ sowie $r=.68$ für Sortieren und Clustern beobachtet.

5.3.3.2 Arbeitsgedächtnis

Kunstwörter

Als ein Maß für die Kapazität des phonologischen Arbeitsgedächtnisses wurde das „Nachsprechen von Kunstwörtern“ durchgeführt, das von Hasselhorn und Körner (1997) als deutsche Fassung des Kunstwörter-Nachsprechtest von Gathercole, Willis, Baddeley und Emslie (1994) entwickelt worden war. Bei dieser Aufgabe handelt es sich um bedeutungsfreie Lautfolgen, die korrekt nachgesprochen werden sollen und als ein Indikator für die Funktionstüchtigkeit des phonologischen Arbeitsgedächtnisses angesehen werden können (Gathercole & Baddeley, 1993). Zu den ersten beiden Untersuchungszeitpunkten wurden jeweils acht zwei-, drei-, vier- und fünfsilbige Kunstwörter vom CD-Player vorgespielt, welche von den Kindern nachgesprochen werden sollten. Jeweils die Hälfte der unterschiedlich langen Wörter waren wortunähnlich (z.B. „projasporken“), die andere Hälfte wortähnlich (z.B. „argentulich“) gemessen an der Klangähnlichkeit zur deutschen Sprache. Das korrekte Nachsprechen von wortähnlichen Kunstwörtern kann zu einem früheren Entwicklungszeitpunkt beobachtet werden, da das lexikalische Vorwissen auf die Reproduktion dieser Wörter Einfluss nimmt (Hasselhorn, Seidler-Brandler & Körner, 2000). Die unterschiedliche

Silbenzahl der Kunstwörter dient der Beobachtung von Entwicklungsveränderungen, da mit zunehmendem Alter vermehrt längere Kunstwörter korrekt nachgesprochen werden können und die Reproduktion wortähnlicher Worte besser gelingen sollte. Für jedes korrekt nachgesprochene Kunstwort wurde ein Punkt vergeben, sodass für die unterschiedlichen Silbengruppen jeweils acht Punkte und als maximale Gesamtsumme über alle Wörter 32 Punkte erreicht werden konnten.

Die Aufgabe wurde zum dritten und vierten Messzeitpunkt modifiziert, indem nur noch je acht wortähnliche drei-, vier- und fünfsilbige Wörter dargeboten wurden. Die Hälfte der jeweils unterschiedlich langen Wörter wurde in verzerrter, akustischer Form präsentiert, was eine zusätzliche Erschwerung der Informationsaufnahme in den phonetischen Speicher bedeutet. Somit war hier eine Gesamtsumme von 24 Punkten mit jeweils acht Punkten für die unterschiedlichen Silbenlängen erreichbar.

Zahlenspanne vorwärts und rückwärts

Während das Nachsprechen von Kunstwörtern eher die Güte der Informationsaufnahme und -verarbeitung im phonetischen Speicher des Arbeitsgedächtnisses widerspiegelt, gilt die Zahlenspanne vorwärts als Indikator für den subvokalen Wiederholprozess (Hasselhorn & Körner, 1997). Die Zahlenspanne rückwärts hingegen kann als Indikator für zentral-exekutive Funktionsaspekte des Arbeitsgedächtnisses angesehen werden.

Zur Erfassung der Zahlenspanne in Ahnlehnung an den Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder III (HAWIK-III, Tewes, Rossmann & Schallberger, 2000) wurden immer länger werdende Ziffernfolgen im Abstand von einer Sekunde vom Tonband abgespielt, die unmittelbar in derselben bzw. der umgekehrten Reihenfolge vom Kind reproduziert werden sollten. Konnten beide Sequenzen derselben Ziffernlänge nicht korrekt reproduziert werden, wurde der Test beendet. Die Zahlenspanne vorwärts und rückwärts wurde anhand der letzten, korrekt reproduzierten Ziffernfolge bestimmt. Konnte beispielsweise eine von zwei Folgen mit drei Ziffern korrekt erinnert werden, bekam das Kind 3.0 Punkte, waren beide Dreier-Folgen richtig, bekam das Kind 3.5 Punkte.

5.3.3.3 Metagedächtnis

Deklaratives Metagedächtnis (1. bis 2.MZP)

Neben der bereits beschriebenen metamemorialen Bewusstheit über den eigenen Strategieeinsatz in der Sort-Recall-Aufgabe wurde das allgemeine, deklarative Metagedächtnis mithilfe von Interviewverfahren erfasst. In Längsschnittstudien ist aufgrund des zunehmenden Alters ein Materialwechsel bei vielen Verfahren unvermeidbar, so mussten auch hier zwei verschiedene Instrumente zur Erfassung des Metagedächtnisses eingesetzt werden. Zu den ersten beiden Messzeitpunkten (Kindergarten und Beginn der ersten Klasse) wurde auf ein bereits in der LOGIK-Studie verwendetes Interview zurückgegriffen, das in Anlehnung an die klassische Studie von Kreutzer et al. (1975) sowie Wellman (1977) konstruiert worden war (vgl. Kapitel 2.3.1.1). Es enthielt zwei Fragen, in denen die Kinder Strategien angeben sollten, um bestimmte Dinge nicht zu vergessen oder verlorene Gegenstände wiederzufinden. Darüber hinaus bekamen sie Handlungsbeispiele zweier fiktiver Kinder beschrieben, die sie dann als gut oder schlecht bewerten durften. Weiterhin enthielt das Interview Fragen zur Bedeutung von Lernzeit, Effekten des Alters, Anzahl zu lernender Items und irrelevanten Einflussfaktoren (Haarfarbe) auf die Gedächtnisleistung. Schließlich wurde eine Frage zur Organisationsstrategie gestellt, in der die Kinder eine kategorisierbare Liste in drei Anordnungen gezeigt bekamen (nach Farben, Kategorien geordnet oder unsortiert) und die beste hinsichtlich der Behaltenseffizienz herausfinden sollten. In den Fragen, die freie Begründungen der Kinder erforderten, konnten jeweils sechs Punkte erreicht werden, die anderen Fragen wurden mit drei Punkten bewertet. Als Maß für das allgemeine Gedächtniswissen wurden die Punktwerte aller Fragen aufsummiert, sodass eine Maximalpunktzahl von 33 Punkten erzielt werden konnte.

Aufgabenspezifisches Metagedächtnis (3. bis 4.MZP)

Da der Fokus in der vorliegenden Studie auf der Bedeutsamkeit *aufgabenspezifischen* Metagedächtnisses für die Strategieentwicklung liegt, kam ab dem dritten Messzeitpunkt (Ende der ersten Klasse) ein anderes Interview zum Einsatz. Die Würzburger Testbatterie zur Erfassung deklarativen Metagedächtnisses (Schlagmüller et al. 2001) stellt eines der wenigen Testverfahren dar, das die vorgegebenen Gütekriterien erfüllt. Da dieses Verfahren für Dritt- und Viertklässler entwickelt wurde und bis zu diesem Alter in der eigenen Stichprobe zum Einsatz kommen soll, wurde es schon ab dem Ende der ersten Klasse eingesetzt, um einen weiteren Materialwechsel zu vermeiden.

Aufgrund der knappen Testzeit musste die Testbatterie in einer Kurzform angewandt werden, sodass lediglich die „Subskala zum Wissen über semantische Kategorisierungsstrategien (SKS)“ mit fünf Fragen und eine Frage aus der „Subskala zum allgemeinen deklarativen Metagedächtnis (ADM)“ (Schlagmüller et. al., 2001) aus der Testbatterie herausgegriffen wurden. Die SKS zeichnet sich durch eine interne Konsistenz zwischen .65 und .72 bei Drittklässlern und zwischen .76 und .77 bei Viertklässlern für zwei Untersuchungszeitpunkte sowie durch gute Retest-Reliabilitäten von .53 ($p < .01$) für Dritt- und .58 ($p < .01$) für Viertklässler aus (Schlagmüller et al., 2001). In der eigenen Studie wurde zu den eben genannten Fragen eine selbst konstruierte sowie eine von Belmont und Borkowski (1988) entwickelte Frage zur Organisationsstrategie und drei selbst entwickelte Fragen zur Erfassung des Wissens über Wiederholungsstrategien hinzugefügt. Somit bestand das Metagedächtnisinterview aus 11 Fragen, sieben zur Erfassung des Wissens über Organisationsstrategien, drei zum Wissen über Wiederholungsstrategien und eine zur Erfassung allgemeinen Gedächtniswissens.

Zu allen Fragen wurden drei Antworten vorgegeben, welche die Kinder nach ihrer Güte benoten sollten. Bei zwei Fragen zur Kategorisierungsstrategie mussten die Kinder zusätzlich Begründungen für ihre Notenvergabe bei jeder Antwortalternative geben. Die Benotung der Antworten wurde anhand von Paarvergleichen ausgewertet. Über ein Expertenrating waren die Antwortvorschläge in eine Rangreihe gebracht worden. Für jeden Paarvergleich, der dem Expertenrating zufolge korrekt war, wurden zwei Punkte vergeben, ein Punkt wurde für die Gleichbeurteilung zweier Antworten gegeben. Keinen Punkt erhielt ein Kind, wenn der bessere Antwortvorschlag schlechter benotet wurde als eine tatsächlich schlechtere Antwort (Schlagmüller et. al., 2001). Somit konnten in diesen Fragen sechs Punkte erreicht werden. Bei zwei Fragen zum kategorialen Organisieren wurde zusätzlich die freie Begründung jeder Notenvergabe mit nochmals maximal zwei Punkten bewertet. Für diese beiden Fragen konnten somit jeweils 12 Punkte erzielt werden. Als Gesamtwert für das *deklarative Metagedächtnis* wurden die Punktwerte aller 11 Fragen aufsummiert, sodass maximal 78 Punkten erreicht werden konnten.

Zusätzlich wurde ein Punktwert für das *aufgabenspezifische Metagedächtnis* (Wissen über die Nützlichkeit der kategorialen Organisationsstrategie) ermittelt, indem lediglich die sieben Fragen zum kategorialen Organisieren betrachtet wurden. Diese sieben Fragen wurden auch nur hinsichtlich der korrekten Beurteilung des Organisierens als

beste Strategie und gegebenenfalls die freie Begründung bewertet. Als Maß für das aufgabenspezifische Strategiewissen konnten maximal 19 Punkte erreicht werden.

5.3.3.4 Textgedächtnis

Geschichte aus HSET (1. bis 2.MZP)

Das Erinnern von Geschichten ist für junge Kinder eine vertraute Gedächtnisanforderung und besitzt eine hohe ökologische Validität. Die Fähigkeit, Handlungsstränge und wesentliche Ereignisse von Geschichten zu erinnern, wurde zu den ersten beiden Messzeitpunkten mithilfe des Subtests „Textgedächtnis“ aus dem Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET; Grimm & Schöler, 1991) erfasst. Den Kindern wurde die Geschichte „Der Sohn, der seinen Vater hereinlegen wollte“ vom Tonband zweimal vorgespielt mit der Instruktion, genau zuzuhören, um die Geschichte später möglichst genau wiedererzählen zu können. Die Elemente der Geschichte waren kausal verknüpft. Vor der Reproduktion wurde den Kindern eine Bildkarte mit den vier in der Geschichte vorkommenden Tieren vorgelegt. Die Reproduktion wurde wörtlich protokolliert und zusätzlich auf Tonband aufgezeichnet, um eine korrekte Auswertung ermöglichen zu können. Die Auswertung des Erinnerten erfolgte nach Sinneinheiten, in welche die Geschichte unterteilt war. Sie bestand aus 39 Sinneinheiten, die mit maximal zwei Punkten bewertet wurden, sodass eine Maximalpunktzahl von 78 Punkten erreicht werden konnte. Zwei Punkte wurden nur dann auf eine reproduzierte Sinneinheit gegeben, wenn sowohl der Inhalt vollständig und eindeutig als auch die Erzählzeit sowie Aktiv bzw. Passiv der Verben korrekt wiedergegeben wurden. Sobald ein Kriterium nicht erfüllt war, wurde nur ein Punkt vergeben, bei mehr als zwei Abweichungen bekam das Kind keinen Punkt.

„Umzugsgeschichte“ (3. bis 4.MZP)

Da nach den ersten beiden Messzeitpunkten Langzeiterinnerungseffekte an den Inhalt der Geschichte auftraten, wurde zu den folgenden beiden Messzeitpunkten ein Wechsel des Materials vorgenommen. Es kam die bereits in der LOGIK-Studie verwendete „Umzugsgeschichte“ (Knopf, 1999; Knopf & Weber, 2003) zum Einsatz. Knopf (1999) konnte zeigen, dass die Interkorrelationen zwischen verschiedenen Textgedächtnismaßen unabhängig vom Alter sehr hoch waren (zwischen HSET-Subtest und der Umzugsgeschichte $r=.40$ bis $.50$, $p<.01$), sodass der Wechsel des Materials wenig problematisch erschien. Die Geschichte wurde wiederum vom Tonband

präsentiert und satzweise ein dem Inhalt entsprechendes Bild (8,5 cm x 12,5 cm) dargeboten. Anschließend wurden die Bildkarten weggenommen und das Kind zur Reproduktion aufgefordert. Die Umzugsgeschichte bestand aus 15 Sätzen, die keinen Kausalbezug zueinander aufwiesen und in 73 Sinneinheiten unterteilbar waren. Jede korrekte Reproduktion einer Sinneinheit wurde mit einem Punkt bewertet, was einer maximal erreichbaren Erinnerungsleistung von 73 Punkten entspricht. Die zeitliche Reihenfolge des Erzählten wurde nicht bewertet.

5.3.3.5 Verbale Intelligenz

Da verschiedene Gedächtnisbereiche mithilfe zahlreicher Aufgaben untersucht wurden, konnte aufgrund der begrenzten Testzeit kein vollständiger Intelligenztest durchgeführt werden. Aus diesem Grund wurden die Subtests aus dem Verbalteil des HAWIK-III (Tewes et al., 2000) ausgewählt, die am höchsten mit der Wertpunktsumme des Verbalteils korrelieren: Der „Wortschatz-Test“ ($r=.64$ und $.66$ für Sechs- und Siebenjährige) sowie der Subtest zum „Allgemeinen Wissen“ ($r=.62$ für Sechs- und Siebenjährige). Die Konstruktvalidität der beiden Subtests (Ladung auf dem Verbalfaktor) kann mit $r=.71$ für den Wortschatz- sowie mit $r=.68$ für den Allgemeinwissen-Test für Sechs- bis Siebenjährige als sehr gut angesehen werden. Darüber hinaus ist das Gütekriterium der Reliabilität mit $r=.77$ und $r=.75$ bei Sechs- und Siebenjährigen für den Wortschatztest und mit $r=.70$ und $r=.80$ für das allgemeine Wissen erfüllt.

Der Wortschatztest enthält 30 Worte, deren Bedeutung vom Kind möglichst genau erklärt werden sollten (z.B. „Was ist das Alphabet?“). Die Beschreibung jedes Wortes wurde mit 0 bis 2 Punkten bewertet. Nach vier aufeinanderfolgenden, falschen Erklärungen wurde der Test abgebrochen. Mit 2 Punkten wurde eine Antwort bewertet, wenn ein treffendes Synonym, der wesentliche Zweck, ein Oberbegriff oder eine treffende Verwendung, mehrere charakteristische Merkmale oder Handlungsbeispiele mit Ursache-Wirkungs-Beziehungen des Wortes genannt worden waren. Dementsprechend wurde 1 Punkt für ungenaue Synonyme, nicht spezifische Merkmale oder ähnliches gegeben. 0 Punkte bekamen falsche oder zu allgemein gehaltene Antworten. Die erreichte Punktzahl jedes Kindes wurde mithilfe seines Alters und Normtabellen in Alterswertpunkte von 0-19 mit einem Mittelwert von 10 und einer Standardabweichung von 3 Punkten umgewandelt.

Der Subtest „Allgemeines Wissen“ enthält 30 Fragen aus verschiedenen Bereichen wie Naturwissenschaft, Geschichte o.ä. (z.B. „Wer war Christoph Kolumbus?“). Jede

Antwort wurde als richtig oder falsch bewertet und dementsprechend mit 0 oder 1 Punkt bewertet. Als Hilfestellung enthält der HAWIK-III pro Frage einige Antwortbeispiele. Nach fünf falsch beantworteten Fragen wurde der Test abgebrochen. Die erreichte Punktzahl konnte wie beim Wortschatztest mithilfe der Normtabellen für jedes Kind in einen Alterswertpunkt (0-19) umgerechnet werden.

5.3.3.6 Motivation

Als möglicher nicht-kognitiver Einflussfaktor auf die Entwicklung von Gedächtnisfertigkeiten wurde weiterhin die affektive Komponente kindlicher Leistungsmotivation erfasst. Hierfür wurde eine bereits in der LOGIK-Studie eingesetzte, fünfstufige Skala als Tafel vor dem Kind aufgelegt, auf der unterschiedlich fröhliche Gesichter dargestellt waren. Die Gesichter symbolisierten von links nach rechts, ob etwas sehr viel, viel, etwas, keinen oder überhaupt keinen Spaß machte. Sowohl schulische Motivation als auch Motivation für Gedächtnisaufgaben wurde erfragt, was die Kinder durch Deuten auf das entsprechende Gesicht anzeigen konnten. Zur Bestimmung der Motivation in Gedächtnisanforderungen wurde der Mittelwert über acht Skalen errechnet (z.B. Spaß am Zahlen, „Geheimwörter“ oder Geschichten merken etc.).

5.3.4 Beschreibung der verwendeten statistischen Verfahren

5.3.4.1 Korrelationen

Zur Bestimmung von Zusammenhängen wurde in der vorliegenden Arbeit zum Einen die Produkt-Moment-Korrelation, zum Anderen die Rangkorrelation nach Spearman berechnet. Waren Normalverteilungsannahme und Intervallskalenniveau erfüllt, wurde der Korrelationskoeffizient nach Pearson, bei Verletzung der Voraussetzungen, die Rangkorrelation nach Spearman berechnet. Da gerade bei Betrachtung der Sortierwerte die Normalverteilungsannahme durchweg verletzt war und ein Vergleich der unterschiedlichen Korrelationskoeffizienten zu nennenswerten Abweichungen führte, erschien es notwendig, die unterschiedlichen Korrelationskoeffizienten zu berechnen. Die Überprüfung der Normalverteilung erfolgte mithilfe des Kolmogorov-Smirnov-Test.

Wenn der Zusammenhang zwischen zwei Variablen um den Einfluss einer dritten bereinigt werden sollte, wurden Partialkorrelationen berechnet. Sollte die Höhe von Zusammenhangsmaßen zweier unabhängiger Stichproben auf statistisch bedeutsame Unterschiede miteinander verglichen werden, wurde ein von Bortz (1999) dokumen-

tiertes Verfahren verwendet. Fällt ein ermittelter z-Wert nicht in den Annahmebereich der Nullhypothese (H_0), wird diese abgelehnt, d.h. Korrelationen zeigen in zwei unabhängigen Stichproben nicht die gleiche Höhe.

Wurde in der vorliegenden Arbeit überprüft, ob sich die Höhe eines Zusammenhangs zweier Merkmale (z.B. Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung) über den Untersuchungszeitraum hinweg statistisch bedeutsam veränderte, kam ein Test von Steiger (1980, zitiert nach Bortz, 1999) zur Anwendung.

5.3.4.2 Überprüfung von Häufigkeitsunterschieden

χ^2 -Methoden wurden eingesetzt, um Häufigkeitsunterschiede im Auftreten bestimmter Merkmale (z.B. Strategie) bzw. Merkmalskombinationen (z.B. Art des Strategieerwerbs und Stabilität im weiteren Verlauf) analysieren zu können. In allen χ^2 -Methoden werden erwartete Häufigkeiten mit den beobachteten verglichen, wobei die erwarteten Häufigkeiten die Nullhypothese darstellen. Die Irrtumswahrscheinlichkeit des errechneten χ^2 -Wertes wird überprüft und zur Entscheidung über die H_0 herangezogen (Bortz, 1999). Im Einzelnen fanden zwei χ^2 -Methoden Anwendung: Als Erstes wurde ein eindimensionaler χ^2 -Tests durchgeführt, mithilfe dessen bestimmt werden kann, ob ein zweistufiges Merkmal gleichverteilt ist. Hiermit wurde beispielsweise überprüft, ob im gesamten Untersuchungszeitraum mehr Kinder die Organisationsstrategie erwarben und davon profitierten oder ob mehr Kinder ein Nutzungsdefizit aufwiesen. Als zweite Methode kamen 4-Felder- χ^2 -Tests zur Anwendung. Hierbei wurde die Verteilung der Probanden auf zwei Merkmalsalternativen untersucht, um beispielsweise zu überprüfen, ob die Effektivität des Strategieeinsatzes mit der weiteren Stabilität im Zusammenhang stand oder ob diese Merkmale voneinander unabhängig waren.

5.3.4.3 Überprüfung von Mittelwertsunterschieden

Wurden die mittleren Leistungen zweier unabhängiger Stichproben miteinander verglichen (z.B. Nichtstrategen und Strategen hinsichtlich ihrer Erinnerungsleistung), wurde der t -Test für unabhängige Stichproben eingesetzt, sofern die Voraussetzungen erfüllt waren. Zuvor wurde mithilfe des Levene-Tests überprüft, ob die Varianzen der beiden Stichproben homogen waren. Ein signifikantes Ergebnis indiziert hierbei, dass keine Varianzgleichheit angenommen werden kann (vgl. Bortz, 1999; Janssen & Laatz, 1999). Bortz (1999) gibt an, dass der t -Test auf Verletzungen seiner Voraussetzungen relativ robust reagiert. Selbst bei kleinen, nicht normalverteilten

Stichproben oder Stichproben mit deutlich unterschiedlicher Größe wird die Präzision des t -Tests nicht beeinträchtigt, wenn Varianzgleichheit besteht. Sind jedoch weder Stichprobengröße noch Varianzen gleich, ist mit einer höheren Fehlentscheidung zu rechnen, weshalb in diesem Fall von Bortz (1999) verteilungsfreie Verfahren empfohlen werden. Traf dies in der vorliegenden Arbeit zu, wurden Mann-Whitney- U -Tests herangezogen (gegebenenfalls auch parametrische und nichtparametrische Testergebnisse miteinander verglichen).

Auch bei Betrachtung zweier abhängiger Messungen bzw. einer Messwiederholung wurden – sofern es die Voraussetzungen erlaubten – t -Tests für abhängige Stichproben eingesetzt (z.B. um zu überprüfen ob sich die Stichprobe zwischen dem ersten und zweiten Messzeitpunkt in ihrer Erinnerungsleistung verbesserte). Vor allem als Nachtests bei Varianzanalysen mit Messwiederholung über mehrere Messzeitpunkte wurden diese eingesetzt. Auch hier sollten sich bei kleinen Stichproben ($N < 30$ nach Bortz, 1999) die Differenzen in der Grundgesamtheit (annähernd) normalverteilen. Wie beim t -Test für unabhängige Stichproben gilt auch hier, dass der Test robust gegenüber Verletzungen der Voraussetzungen reagiert. Bei nennenswerten Voraussetzungsverletzungen wurde alternativ (oder zusätzlich) der nonparametrische Wilcoxon-Test angewendet. Die Statistik hierbei beruht auf der Rangordnung der Absolutwerte der Differenzen zwischen beiden Variablen.

Wurden drei oder mehr unabhängige Stichproben in ihren Leistungen zu einem Messzeitpunkt miteinander verglichen (z.B. Nichtstrategen, Strategieentdecker und konstante Strategen hinsichtlich ihrer Erinnerungsleistung), kamen Varianzanalysen zum Einsatz. Auch zur Durchführung von Varianzanalysen müssen bestimmte Voraussetzungen gegeben sein (Bortz, 1999). Jedoch gilt auch hier, dass bei ausreichend großen Stichproben vergleichbaren Umfangs die Voraussetzungen der Varianzanalysen an Bedeutung verlieren. Bestand bei kleinen ($N < 10$) und ungleich großen Subgruppen der Verdacht einer zu starken Verletzung der Voraussetzungen, wurde auch hier ein verteilungsfreies Verfahren, der Kruskal-Wallis- H -Test (vgl. Bortz & Lienert, 1998, zitiert nach Bortz, 1999), eingesetzt. Die Durchführung von Einzelvergleichen wurde mithilfe des Scheffé-Tests durchgeführt, da auch er sich als äußerst robust gegenüber Voraussetzungsverletzungen erwiesen hat und zudem eher konservativ zugunsten der H_0 entscheidet (Bortz, 1999). Außerdem wird mithilfe des Scheffé-Tests die Hypothese mit allen Einzelvergleichen auf dem fünf Prozent Niveau abgesichert und garantiert, dass die Wahrscheinlichkeit des Alpha-Fehlers nicht überschritten wird.

5.3.4.4 Varianzanalysen mit Messwiederholung

Als Erweiterung des t -Tests für abhängige Stichproben ist die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung anzusehen (Bortz, 1999). Sie diente in der vorliegenden Untersuchungen zum Einen dazu, die Entwicklung von strategischem Verhalten und der Erinnerungsleistung über alle vier Messzeitpunkte in der gesamten Stichprobe zu untersuchen. Zum Anderen wurde der Einfluss des strategischen Verhaltens mithilfe von Strategiegruppen (konstante Strategen, Nichtstrategen oder Strategieentdecker) auf die Erinnerungsleistung untersucht und Entwicklungsveränderungen zwischen den entsprechenden Untersuchungszeitpunkten in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten betrachtet. Gegebenenfalls wurden auch vier Gruppen von Kindern in ihrer Entwicklung verglichen, bei denen zusätzlich eine Differenzierung anhand der Effektivität des erstmaligen Strategiegebrauchs stattfand. Neben Entwicklungsveränderungen der Erinnerungsleistung in der Organisationsaufgabe wurden Entwicklungsveränderungen in Arbeitsgedächtnisleistungen, Metagedächtnis und anderen wichtigen Einflussvariablen untersucht, um eventuelle Zusammenhänge zwischen diesen Variablen mit der Produktion bzw. der Effektivität der Strategie aufzeigen zu können. Zudem sollte auch die Kausalrichtung mithilfe von Messwiederholungsanalysen überprüft werden. Unterschiedliche Metagedächtnisentwicklungen in den Strategiegruppen gaben beispielsweise darüber Aufschluss, ob sich die Kinder vor ihrem Strategieerwerb bereits im Wissen über die Strategieeffektivität unterschieden oder dieses erst zu späteren Messzeitpunkten anstieg. Sofern die Ergebnisse dies erforderten, wurden gegebenenfalls Kovarianzanalysen durchgeführt, um die Bedeutung einer Kontrollvariablen auf die Leistungsunterschiede (z.B. Intelligenz und Arbeitsgedächtniskapazität) untersuchen zu können. Eine Voraussetzung der Varianzanalyse mit Messwiederholung ist Varianzhomogenität unter den einzelnen Faktorstufen sowie die Homogenität der Korrelationen zwischen den Faktorstufen. Bei Verletzungen dieser Voraussetzungen wurden Ergebnisse eines Korrekturverfahrens nach Greenhouse-Geisser herangezogen. Hierbei werden nach einem bestimmten Verfahren die Freiheitsgrade mit einem Faktor ϵ ($\epsilon < 1$) gewichtet. Bei einer starken Verletzung resultieren aus dieser Korrektur weniger Freiheitsgrade für den kritischen F -Wert und progressive Entscheidungen werden verringert (zur genaueren Beschreibung dieses Verfahrens s. Bortz, 1999). Waren die Voraussetzungen zur Durchführung der Varianzanalyse nicht gegeben, wurde auf ein nonparametrisches Verfahren, den Friedman-Test, zurückgegriffen.

5.3.4.5 Regressionsanalysen und kausalanalytische Modelle

Multiple Regressionsanalysen wurden eingesetzt, um Prädiktoren für die Erinnerungsleistung und das strategische Verhalten in der Sort-Recall-Aufgabe zu identifizieren. Weiterhin wurden getrennt für strategische und nichtstrategische Kinder Faktoren zu identifizieren versucht, die interindividuelle Unterschiede in der Reproduktionsleistung aufklären konnten. Dabei wurde die Methode der schrittweisen Regression durchgeführt, in der die Prädiktoren sukzessiv in das Regressionsmodell aufgenommen werden, wobei sich die Abfolge der Variablen nach ihrer Nützlichkeit richtet. Zunächst wird die Variable mit der höchsten Validität aufgenommen und anschließend schrittweise geprüft, welche weitere Variable das Vorhersagepotenzial erhöht (Bortz, 1999). Das Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis die Nützlichkeit der restlichen Variable(n) unter einem Minimalwert liegt. In den Analysen zur Vorhersage des strategischen Verhaltens wurden – falls bedeutsame Korrelationen zu den Subtests der verbalen Intelligenz bestanden – diese in einem ersten Schritt in die Analyse eingegeben, um den Einfluss der übrigen Variablen um den Anteil verbaler Intelligenzaspekte bereinigen zu können. Ein Problem der Regressionsanalyse besteht darin, dass das Ergebnis in starkem Maße davon abhängt, welche Prädiktoren in die Analyse mit aufgenommen werden. Darüber hinaus kann bei Aufnahme mehrerer ähnlicher Prädiktoren das Problem der Multikollinearität hinzukommen, d.h. eine starke Interkorrelation der Prädiktoren auftreten, welche die Aussagekraft der Analyse einschränkt. Um das Problem der Multikollinearität zu umgehen, wurden die Konditionsindizes der Analysen evaluiert und bei Überschreiten eines Wertes von 15 die Wahl der Prädiktoren verändert. Dies kann als relativ streng betrachtet werden, da nach Janssen und Laatz (1999) Werte zwischen 15 und 30 auf moderate bis starke Kollinearität hinweisen und dieser Bereich in der vorliegenden Arbeit nicht zugelassen wurde.

Um das Bedingungsgefüge zwischen verschiedenen Arbeitsgedächtnisleistungen, Metagedächtnis, verbalen Fähigkeiten, Aspekten des Lernverhaltens und Erinnerungsleistungen überprüfen zu können, sollten über Regressionsanalysen hinaus Strukturgleichungsmodelle bzw. Pfadanalysen zum Einsatz kommen. Ihr Vorteil besteht darin, Beziehungen zwischen Prädiktoren berücksichtigen und Annahmen über deren strukturelle Verbindungen in die Modellspezifikation eingehen lassen zu können (vgl. Schneider, 1994). Sofern dies sinnvoll erschien, wurden latente Variablen (z.B. verbale Intelligenz) einbezogen, deren wahre Ausprägung mithilfe von Indikatoren (z.B. Subtests „Wortschatz“ und „Allgemeines Wissen“) über faktorenanalytische Methoden geschätzt wurde. Waren jedoch keine entsprechenden Indikato-

ren vorhanden oder erschien es nicht sinnvoll, latente Variablen einzusetzen, wurden beobachtete Variablen aufgenommen. So wurde beispielsweise davon ausgegangen, dass die beiden Listen der Organisationsaufgabe aufgrund eines zu unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades getrennt betrachtet werden sollten und nicht als Indikatoren für ein gemeinsames Konstrukt angesehen werden können.

Die Nullhypothese bei den beschriebenen Verfahren besagt, dass sich modelltheoretische und empirische Kovarianzmatrix entsprechen. Als Prüfstatistik wird ein χ^2 -Wert berechnet. Ist dieser Wert signifikant ($p < .05$), kann davon ausgegangen werden, dass die empirischen Daten nicht mit den Annahmen übereinstimmen. Aufgrund dessen ist ein nicht signifikantes χ^2 wünschenswert, da es anzeigt, dass das empirische Modell nicht vom theoretisch angenommenen abweicht. Mithilfe des Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) sollte die Anpassungsgüte des Modells angegeben werden. Dabei gelten Werte zwischen .00 und .05 als akzeptabel (Browne & Cudeck, 1993). Die Analysen wurden mithilfe des Computerprogramms AMOS (Analysis of Moment Structures; Arbuckle & Wothke, 1999) durchgeführt. Für die oben beschriebenen Analyseverfahren kam SPSS 11.5 zum Einsatz.

5.3.4.6 Alpha-Fehler-Korrektur

Das globale Alpha-Fehler-Niveau wurde in der vorliegenden Arbeit auf fünf Prozent gesetzt. Alpha-Fehler-Kumulierungen treten vor allem dann auf, wenn eine Hypothese anhand mehrerer Signifikanztests überprüft werden soll. Aus diesem Grund darf unabhängig von der Anzahl der durchgeführten Tests zur Überprüfung einer Hypothese das α von fünf Prozent nie überschritten werden. Daher wurde an geforderter Stelle eine sequentielle „Bonferoni-Korrektur“ nach Holm (1979) angewendet. Hierbei wird der größte Kennwert bei m Tests mithilfe der Gleichung $\alpha' = \alpha/m$ bewertet. Ist dieser signifikant, wird der nächst größere Kennwert auf einem Signifikanzniveau von $\alpha' = \alpha/(m-1)$ getestet. Die Prozedur endet, sobald ein Kennwert nicht mehr signifikant bleibt.

5.4 Ergebnisse

5.4.1 Durchschnittliche Entwicklungsveränderungen von Strategieverhalten und Gedächtnisleistung in der kategorialen Organisationsaufgabe

In diesem Kapitel soll zunächst dargestellt werden, wie sich die kategoriale Organisationsstrategie innerhalb der gesamten Stichprobe vom Kindergarten- bis zur zweiten Klasse entwickelte, inwieweit sich die Schwierigkeit des Lernmaterials auf die Leistungen auswirkte und wie stabil die Strategie über beide Listen und die sukzessiven Messzeitpunkte hinweg angewendet wurde. Darüber hinaus wurden Geschlechtseffekte überprüft. Da die wiederholten halbjährlichen Testungen in der eigenen Untersuchung ein Novum auf dem Gebiet längsschnittlicher Untersuchung von Organisationsstrategien darstellen und eventuelle Übungeffekte auftreten könnten, wurde ein Vergleich mit der zusätzlich erhobenen Querschnittstichprobe vorgenommen, um die Repräsentativität der Längsschnittstichprobe abschätzen zu können.

Tabelle 5.4 : Mittlere Sortier-, Cluster- und Abrufleistungen bei der schwierigen und leichten Liste über die ersten vier Messzeitpunkte ($N=98$)

Liste			Klassenstufe			
			Ende Kiga	Anfang 1. Klasse	Ende 1. Klasse	Anfang 2. Klasse
schwer	Sortieren ¹	M	.06	.15	.21	.29
		SD	.13	.21	.27	.31
	Clustern ² ($N=97$)	M	.22	.25	.27	.32
		SD	.19	.18	.19	.20
	Abruf ³	M	7.91	9.17	10.08	11.06
		SD	2.57	2.74	2.81	2.88
leicht	Sortieren ¹	M	.11	.28	.36	.46
		SD	.20	.32	.34	.35
	Clustern ² ($N=97$)	M	.42	.48	.47	.50
		SD	.20	.22	.24	.21
	Abruf ³	M	9.67	10.85	11.98	11.87
		SD	3.22	4.19	4.27	3.57

¹RR max.=.79; ²RR max.=1.00; ³ max.=20 Items

Tabelle 5.4 gibt einen Überblick über die durchschnittliche Entwicklung der Strategiewerte und Abrufleistungen bei der schwierigen und leichten Liste der Organisationsaufgabe vom Kindergartenalter bis zum Beginn der zweiten Klasse.

Wie bereits in zahlreichen Querschnittstudien beobachtet werden konnte, indizieren die mittleren Leistungen einen kontinuierlichen Anstieg in den Strategiewerten und der Abrufleistung unabhängig von der Schwierigkeit der verwendeten Liste.

5.4.1.1 Schwierige Liste

Eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen und den abhängigen Variablen Erinnerungsleistung, Sortieren und Clustern ergab für die schwierige Liste einen signifikanten Anstieg in der Erinnerungsleistung über den gesamten Untersuchungszeitraum ($F(3,291)=38.17, p<.01$), der auch zwischen allen sukzessiven Messzeitpunkten zu finden war (1.-2.MZP: $F(1,99)=16.79, p<.01$; 2.-3.MZP: $F(1,98)=9.82, p<.01$; 3.-4.MZP: $F(1,97)=15.36, p<.01$). Die Kinder riefen zu Beginn der Studie, im letzten Kindergartenjahr, durchschnittlich 7.91 Items ab, was einer Erinnerungsleistung von 40% der maximal möglichen Abrufleistung entsprach und zeigten pro Halbjahr einen Zuwachs von etwa einem Item (5%), sodass sie zu Beginn der zweiten Klasse mit 11.06 Items nun 56% der Liste reproduzierten. Auch die Sortierleistung stieg kontinuierlich von $RR=.06$ auf $.29$ an ($F(3,291)=27.00, p<.01$), der Zuwachs wurde wiederum zwischen allen aufeinanderfolgenden Untersuchungszeitpunkten signifikant (1.-2.MZP: $F(1,99)=18.58, p<.01$; 2.-3.MZP: $F(1,98)=6.89, p<.01$; 3.-4.MZP: $F(1,97)=9.49, p<.01$). Die mittlere Sortierleistung überstieg erst ab dem Ende der ersten Klasse den Zufallswert von $RR=.16$, verfehlte jedoch noch knapp das geforderte Signifikanzniveau ($t(98)=1.95, p<.06$). Erst zu Beginn der zweiten Klasse konnte von einem durchschnittlich überzufälligem Sortierverhalten gesprochen werden ($t(97)=4.15, p<.01$). Weiterhin zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Messwiederholung für das Clustern ($F(3,288)=6.26, p<.01$), wobei dieser lediglich auf den Zuwachs zwischen dem Ende der ersten ($RR=.27$) und dem Beginn der zweiten Klasse ($RR=.32$) zurückgeführt werden konnte ($F(1,97)=3.96, p<.05$). Die Clusterleistungen beim schwierigen Bilderset überstiegen zu allen Messzeitpunkten das Zufallsniveau von $RR=.16$ (1.MZP: $t(101)=3.20, p<.01$; 2.MZP: $t(98)=5.28, p<.01$; 3.MZP: $t(98)=5.97, p<.01$; 4.MZP: $t(97)=7.99, p<.01$).

Die Standardabweichungen der durchschnittlichen Sortierwerte stiegen über den Untersuchungszeitraum von $.13$ auf $.31$ an und deuten (abgesehen vom ersten Messzeitpunkt) auf eine große interindividuelle Variabilität im strategischen Verhalten hin,

die im späteren Verlauf dieser Arbeit noch genauer untersucht wird. Betrachtet man die Standardabweichungen der Clusterwerte, so fällt auf, dass diese über den Zeitraum relativ konstant bei einem Wert von etwa .20 lagen, die Kinder hier also eine geringere Variabilität als im Sortieren aufwiesen. Eine Standardabweichung von etwa drei Items zu allen Messzeitpunkten weist – wie auch für das Sortierverhalten beobachtet – auf eine deutliche interindividuelle Variabilität in der Erinnerungsleistung hin.

5.4.1.2 Leichte Liste

Für die leichte Liste zeigte sich auch ein signifikanter Anstieg in der Erinnerungsleistung ($F(3,291)=12.90$, $p<.01$), der sich jedoch lediglich bis zum Ende der ersten Klasse vollzog (1.-2.MZP: $F(1,99)=6.44$, $p<.05$; 2.-3.MZP: ($F(1,98)=10.35$, $p<.01$). Vom Ende der ersten bis zum Anfang der zweiten Klasse trat eine Stagnation in der Entwicklung ein. Die anfängliche Abrufleistung von 9.67 Items (48%) stieg bis zum dritten Messzeitpunkt auf 11.98 Items (60%) an. Ähnlich wie bei der schwierigen Liste betrug der mittlere Zuwachs bis zum Ende der ersten Klasse ca. ein Item, zwischen Ende der ersten und Anfang der zweiten Klasse sank die Leistung tendenziell auf 11.87 Items (59%) ab. Diese Stagnation ist auf den ersten Blick schwer interpretierbar, zumal die Sortierleistung über den gesamten Untersuchungszeitraum ($F(3,291)=39.00$, $p<.01$), also auch zwischen dem dritten und vierten Messzeitpunkt, anstieg (1.-2.MZP: $F(1,99)=29.20$, $p<.01$; 2.-3.MZP: $F(1,98)=5.66$, $p<.05$; 3.-4.MZP: $F(1,97)=9.97$, $p<.01$). Zwar ergab die Varianzanalyse auch für das Clustern einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ($F(3,288)=3.38$, $p<.05$), in nachgeschalteten Analysen konnte jedoch lediglich zwischen den ersten beiden Messzeitpunkten ein signifikanter Anstieg von $RR=.42$ auf $.48$ ($F(1, 98)=4.88$, $p<.05$) bestätigt werden. Zu den darauffolgenden Messzeitpunkten verbesserte sich die Abruforganisation nicht mehr bedeutsam, woraufhin möglicherweise auch die Abrufleistung zwischen dem dritten und vierten Messzeitpunkt nicht weiter zunahm.

Wie bereits für die schwierige Liste beobachtet, stiegen auch bei der einfachen Liste die Standardabweichungen des Sortierverhaltens über den Untersuchungszeitraum an und deuteten mit Werten zwischen .20 und .35 auf eine starke Variabilität im Strategiegebrauch innerhalb der Stichprobe hin. Die Standardabweichungen der Clusterwerte blieben mit Werten zwischen .20 und .24 über die vier Messzeitpunkte relativ konstant. Die Abrufleistung variierte innerhalb der Stichprobe mit einer Standardabweichung zwischen 3 und 4 Items von Beginn an stärker als bei der schwierigen Liste.

Bei der einfachen Liste sortierten die Kinder im Durchschnitt bereits ab dem zweiten Messzeitpunkt, also zu Beginn der ersten Klasse, signifikant über dem Zufallswert von $RR=.16$. (2.MZP: $t(99)=3.94$, $p<.01$; 3.MZP: $t(98)<5.88$, $p<.01$; 4.MZP: $t(97)=8.34$, $p<.01$). Die Clusterleistungen der Stichprobe waren bereits vom Kindergartenalter an bis zur zweiten Klasse signifikant überzufällig, was möglicherweise auf die zum Teil hohe kategoriale Typizität und Interitem-Assoziativität zurückzuführen ist (1.MZP: $t(101)=12.30$, $p<.01$; 2.MZP: $t(98)=14.16$, $p<.01$; 3.MZP: $t(98) 13.08$, $p<.01$; 4.MZP: $t(97)=16.28$, $p<.01$).

5.4.1.3 Listenvergleich

Um die Leistungen der Kinder bei beiden Listen über den Untersuchungszeitraum miteinander vergleichen zu können, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung für die Sortier-, Cluster- und Erinnerungsleistungen beider Listen durchgeführt. Der signifikante Haupteffekt der Messwiederholung wurde bereits für die Leistungen beider Listen in den vorherigen Abschnitten beschrieben. Weiterhin wurde der Haupteffekt der Listenschwierigkeit bedeutsam, der für die leichte Liste bessere Leistungen bestätigte. Die Kinder organisierten nicht nur das Material in der Lernphase ($F(1,97)=88.84$, $p<.01$) und in der Abrufphase bei der leichten Liste stärker ($F(1,95)=223.40$, $p<.01$), sondern zeigten auch bessere Abrufleistungen über den gesamten Untersuchungszeitraum ($F(1,97)=52.06$, $p<.01$). Diese Listenunterschiede konnten mithilfe nachgeschobener t -Tests zu jedem einzelnen Messzeitpunkt im strategischen Verhalten wie auch in der Behaltensleistung noch nach Adjustierung des Alpha-Fehler-Niveaus abgesichert werden. Trotz der durchschnittlich stagnierenden Erinnerungsleistung bei der einfachen Liste lag diese selbst zu Beginn der zweiten Klasse noch signifikant über der Leistung bei der schwierigen Liste ($M=11.87$ vs. $M=11.06$, $t(97)=2.38$, $p<.05$). Die Ergebnisse belegen, dass Eigenschaften des Lernmaterials wie Typizität, Interitem-Assoziativität und Zeitpunkt der Darbietung (die in diesem Design konfundiert waren, da die einfachere Liste an zweiter Stelle durchgeführt wurde) bei sehr jungen Kindern zu besseren strategischen Aktivitäten und Gedächtnisleistungen führen können.

5.4.1.4 Vergleich mit einer Querschnittstichprobe

Zur Überprüfung der Stichprobenrepräsentativität, wurden die Leistungen der Längsschnittstichprobe zum vierten Messzeitpunkt (Anfang der 2.Klasse) mit den Leistungen einer zum ersten Messzeitpunkt erhobenen Querschnittstichprobe

verglichen, die sich jedoch zu diesem Zeitpunkt bereits am Ende der zweiten Klasse befand. Die Ergebnisse der *t*-Tests für unabhängige Stichproben sind in Tabelle 5.5 wiedergegeben.

Tabelle 5.5: Vergleich der Längsschnittstichprobe ($N=98$; Anfang 2.Klasse) mit einer Querschnittstichprobe ($N=25$; Ende 2.Klasse) hinsichtlich der Leistungen in der Organisationsaufgabe

		Längsschnitt 4.MZP (Anf. 2.Kl.) N=98	Querschnitt 1.MZP (Ende 2.Kl.) N=25	t	empirisches Signifikanz- niveau p	adjustiertes α' auf dem 5%- Niveau
schwierige Liste						
Sortieren	M	.29	.08	4.41	.0001	.05/6=.008
	SD	.31	.18			
Clustern	M	.32	.20	3.22	.002	.05/4=.013
	SD	.20	.15			
Abruf	M	11.06	9.96	2.24	.030	.05/2=.025(ns)
	SD	2.88	1.99			
leichte Liste						
Sortieren	M	.46	.13	4.89	.0001	.05/5=.01
	SD	.35	.28			
Clustern	M	.50	.36	3.00	.003	.05/3=.017
	SD	.21	.23			
Abruf	M	11.87	11.76	0.14	.89	ns.
	SD	3.57	3.36			

Obwohl die Kinder der Längsschnittstudie mit 7;10 Jahren durchschnittlich 10 Monate jünger waren als die Kinder der Querschnittstichprobe (8;8 Jahre), zeigten sie durchweg signifikant höhere Strategiewerte bei beiden Listen und waren den älteren Zweitklässlern auch in ihrer Abrufleistung bei der schwierigen Liste mit 11.06 gegenüber 9.96 Items tendenziell überlegen (nach Adjustierung des Alpha-Fehlers knapp nicht mehr signifikant). Lediglich bei der leichten Liste zeigten die beiden Stichproben eine vergleichbare Erinnerungsleistung, d.h. die Längsschnittstichprobe war der älteren Querschnittstichprobe trotz höheren Strategiegebrauchs nicht überlegen. Möglicherweise könnten hierbei Assoziativität und Typizität der Items insofern eine Rolle spielen, als die älteren Kinder aufgrund ihres ausgeprägteren

semantischen Netzwerks auch ohne strategisches Kategorisieren vergleichbare Gedächtnisleistungen erbringen konnten. Dennoch legt der dargestellte Vergleich den Schluss nahe, dass aufgrund mehrmaliger Konfrontation mit Gedächtnisanforderungen strategische Aktivitäten evoziert werden und aufgrund der halbjährlichen Testabstände die Entdeckung der effektiven Organisationsstrategie möglicherweise früher eintrat. Es wird jedoch vermutet, dass sich die *Art* der Strategieentdeckung aufgrund dieses Sachverhalts nicht veränderte und den natürlichen Entwicklungsverlauf widerspiegelte, lediglich der *Zeitpunkt* bei einigen oder allen Kindern gegebenenfalls früher eintrat.

Nachfolgende Analysen untermauerten den Übungseffekt, da sich die beiden Stichproben hinsichtlich Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnisleistungen nicht unterschieden, diese also nicht für den Leistungsvorteil der Längsschnittstichprobe verantwortlich waren. Die Kinder der Längsschnittstichprobe wiesen im Durchschnitt eine Zahlenspanne vorwärts von $M=4.95$ ($SD=0.82$) auf, die sich nicht signifikant von der Zahlenspanne der Querschnittstichprobe unterschied ($M=4.96$; $SD=0.89$). Aufgrund des höheren Alters zeigten die Kinder der Querschnittstichprobe tendenziell sogar eine höhere Zahlenspanne rückwärts ($M=3.60$ ($SD=0.68$) vs. $M=3.30$ ($SD=0.70$), $t(121)=1.92$, $p=.057$).

5.4.1.5 Geschlechtseffekte

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung ergab für das schwierige Material keinen signifikanten Haupteffekt des Faktors Geschlecht. Weder in den strategischen Aktivitäten noch in der Erinnerungsleistung der schwierigen Listen ließ sich eine stabile Überlegenheit von Mädchen oder Jungen bestätigen.

Für die leichte Liste wurde hingegen der Haupteffekt des Faktors Geschlecht signifikant ($F(1,96)=4.50$, $p<.05$) sowie eine statistisch bedeutsame Interaktion zwischen dem Faktor Geschlecht und den Stufen der Messwiederholung in der Erinnerungsleistung ($F(3,266)=3.32$, $p<.05$), wie dies Abbildung 5.1 verdeutlicht. Die Erinnerungsleistungen der Jungen stagnierten vom Kindergarten zum Schuleintritt, während die Mädchen einen steilen Anstieg von 9.76 auf 12.02 Items in diesem Zeitraum aufwiesen (Interaktion: $F(1,98)=7.79$, $p<.01$). Sie waren den Jungen zu Beginn der ersten Klasse mit 12.02 gegenüber 9.60 Items in ihrer Abrufleistung signifikant überlegen ($t(98)=3.22$, $p<.01$). Dieser Befund könnte auf eine akzelerierte Entwicklung der Gedächtnisleistung bei den weiblichen Versuchsteilnehmerinnen hindeuten. Eine generelle Überlegenheit der Mädchen in der Erinnerungsleistung

konnte jedoch nicht bestätigt werden, zudem zeigten sich keinerlei Unterschiede im strategischen Verhalten.

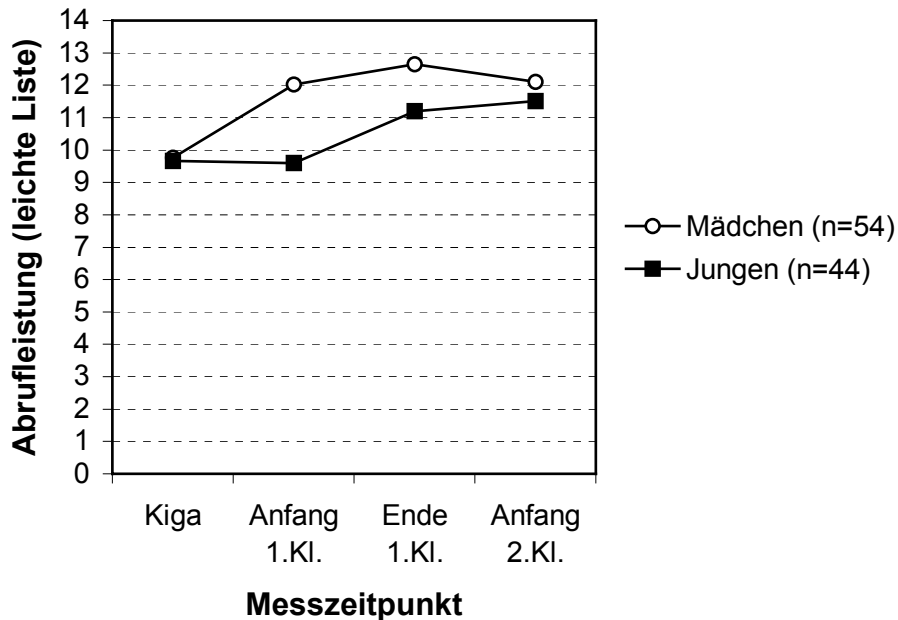


Abbildung 5.1: Entwicklung der Erinnerungsleistungen bei der leichten Liste für Mädchen und Jungen

Um die Befunde bezüglich der leichten Liste abzusichern, wurden Kovarianzanalysen mit Messwiederholung unter Einbezug der verbalen Intelligenz durchgeführt. Da die Jungen der untersuchten Stichprobe im Subtest „Allgemeines Wissen“ zur Erfassung der verbalen Intelligenz sogar höhere Werte als die Mädchen aufwiesen ($t(97)=2.54$, $p<.05$), blieb auch in einer Kovarianzanalyse der signifikante Haupteffekt des Faktors Geschlecht auf die Erinnerungsleistung bei der leichten Liste bestehen ($F(1,94)=7.17$; $p<.01$). Demnach zeigten die Mädchen trotz geringerer Werte in einem Subtest der verbalen Intelligenz bei der einfachen Liste der Organisationsaufgabe höhere Gedächtnisleistungen.

Generelle Geschlechtseffekte in den strategischen Aktivitäten ließen sich nicht nachweisen. Auch konnten keine stabilen Effekte bei der leichten Liste bestätigt werden. Da vor allem die Strategieentwicklung im Fokus dieser Arbeit steht, wird der temporär auftretende Geschlechtseffekt in der Erinnerungsleistung in nachfolgenden Analysen keine weitere Berücksichtigung finden. Eine genauere Darstellung findet sich in Krajewski, Kron und Schneider (2004).

5.4.1.6 Stabilität in Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung

Stabilität über beide Listen

In diesem Abschnitt soll überprüft werden, ob die Strategie in dem untersuchten Altersbereich stabil über beide Listen eingesetzt wurde oder ob das Organisationsverhalten stark von Materialeigenschaften abhing. Tabelle 5.6 gibt einen Überblick über die Stabilität des Strategiegebrauchs über beide Listen.

Tabelle 5.6: Stabilität (Korrelationen) in Strategiegebrauch und Erinnerungsleistung über beide Listen (N=98)

Variable	Klassenstufe				QS ¹ Ende 2.Kl. (8;8 Jahre; N=25)
	Ende Kiga	Anfang 1.Kl.	Ende 1.Kl.	Anfang 2.Kl. (7;10 Jahre)	
Sortieren	.68**	.57**	.76**	.73**	.81**
Clustern	.03	.25*	.36**	.41**	.20
Abbrufleistung	.50**	.45**	.62**	.48**	.25

¹QS=Querschnittstichprobe; * $p < .05$; ** $p < .01$

Betrachtet man die Korrelationen zwischen den Sortierwerten, fällt eine hohe Stabilität über beide Listen auf. Das heißt, Kinder mit hohen Sortierwerten bei der schwierigen Liste wiesen auch bei der leichten Liste hohe Kategorisierungswerte auf. Interessanterweise konnte dies bereits im Kindergartenalter beobachtet werden, was die Korrelation von $r = .68$ ($p < .01$) zeigt. Darüber hinaus wurde das Sortierverhalten über den Untersuchungszeitraum gleichermaßen stabil über beide Listen eingesetzt. Auch die Querschnittstichprobe der achtjährigen Zweitklässler ließ eine sehr hohe Stabilität im Sortierverhalten erkennen. Betrachtet man hingegen die Korrelationen zwischen den Clusterleistungen beider Listen, ergibt sich ein anderes Bild. Zu den ersten beiden Messzeitpunkten korrelierten die beiden Clustermaße überhaupt nicht ($r = .03$) oder sehr gering ($r = .25$, $p < .05$). Erst zu den folgenden Messzeitpunkten ergaben sich moderate Zusammenhänge zwischen $r = .36$ ($p < .01$) und $r = .41$ ($p < .01$). Dennoch konnte zwischen den sukzessiven Messzeitpunkten kein signifikanter Anstieg in der Korrelation nachgewiesen werden. In der älteren Querschnittstichprobe ließ sich kein bedeutsamer Zusammenhang nachweisen. Die relativ niedrigen Korrelationen im Clusterverhalten scheinen die mehrfach dargestellten Befunde (Hasselhorn, 1992a; Schlagmüller & Schneider, 2002; Schneider, 1986) zu untermauern, denen zufolge der Prozess des Clusters einen weniger bewusst strategischen

Vorgang – zumindest noch in diesem Altersbereich – als das Sortieren darstellt. Das Ausmaß der Abruforganisation schien stark von Materialeigenschaften (wie Assoziativität) der verwendeten Liste abzuhängen und erwies sich daher weniger stabil über beide Listen. Weiterhin zeigte sich eine moderate Stabilität in den Abrufleistungen beider Listen, die über den gesamten Untersuchungszeitraum gleichermaßen hoch war. Erstaunlicherweise konnte kein bedeutsamer Zusammenhang zwischen den Erinnerungsleistungen beider Listen in der Querschnittstichprobe nachgewiesen werden, während dies in der Längsschnittstichprobe doch bereits seit dem ersten Messzeitpunkt der Fall war ($r=.50, p<.01$).

Zeitliche Stabilität

Neben der Stabilität über beide Listen der Organisationsaufgabe wurden auch zeitliche Stabilitäten (Retestkorrelationen zwischen den halbjährlichen Zeitintervallen sowie die Zweijahres-Stabilität) für Strategiewerte und Abrufleistungen berechnet, die in Tabelle 5.7 aufgeführt sind.

Tabelle 5.7: Zeitliche Stabilitäten (Retestkorrelationen) bei der schwierigen und leichten Liste ($N=98$)

Variablen beider Listen	sukzessive Messzeitpunkte			
	Kiga-Anf. 1.Kl.	Anf.-Ende 1.Kl.	Ende 1.-Anf. 2.Kl.	Kiga-Anf. 2.Kl.
schwierige Liste				
Sortieren	.32**	.45**	.62**	.25*
Clustern	.20	.24*	.38**	.03
Abruf	.30**	.42**	.62**	.19
leichte Liste				
Sortieren	.24*	.55**	.64**	.30**
Clustern	.18	.39**	.52**	.13
Abruf	.27**	.66**	.49**	.26**

* $p<.05$; ** $p<.01$

Die ermittelten Halbjahres-Stabilitäten für das Sortierverhalten erreichten bei beiden Listen mit Werten zwischen $r=.32$ ($p<.01$) und $r=.24$ ($p<.05$) nicht nur zwischen dem letzten Kindergartenjahr und dem Schuleintritt das Signifikanzniveau, sondern waren auch zu allen anderen Zeitabschnitten deutlich höher als die in der LOGIK-Studie berechneten Zweijahres-Stabilitäten, die zwischen $r=.07$ und $.17$ variierten. Betrachtet

man jedoch auch die in der eigenen Studie zusätzlich erhobenen Zweijahres-Stabilitäten in der letzten Spalte der Tabelle 5.7 lässt sich eine deutlich bessere Übereinstimmung mit den Stabilitäten der LOGIK-Studie sowohl für die Strategiemäße als auch die Erinnerungsleistung beobachten.

Insgesamt betrachtet stiegen die Stabilitätswerte über den Testzeitraum an. Bedeutsam stabiler erwies sich das Sortierverhalten beim schwierigen Material zwischen dem Ende der ersten und dem Anfang der zweiten Klasse verglichen mit der Stabilität innerhalb der ersten Klasse ($r=.62, p<.01$ vs. $r=0.45, p<.01; z=1.99, p<.05$). Das Sortieren des leichten Materials erwies sich ähnlich stabil wie beim schwierigen Bilderset, jedoch stiegen hier die Retestkorrelationen bereits innerhalb der ersten Klassenstufe verglichen mit dem Halbjahr zuvor bedeutsam an ($r=.55, p<.01$ vs. $r=.24, p<.05; z=2.81, p<.01$). Die Zweijahres-Stabilitäten lagen wie bereits erwähnt mit $r=.25$ ($p<.05$) bei der schwierigen und $r=.30$ ($p<.01$) bei der leichten Liste deutlich unter den Halbjahres-Stabilitäten. Insgesamt schien das strategische Verhalten zwischen sechs und acht Jahren in dieser Stichprobe tendenziell stabiler zu sein als bei den Kindern der LOGIK-Studie im vergleichbaren Alterszeitraum ($r=.12$). Dennoch lassen sich auch hier deutliche Veränderungen in der Rangreihe hinsichtlich des Sortierverhaltens über die untersuchten zwei Jahre hinweg vermuten, da die Stabilitäten nur moderat sind. Dies könnte aus einem sprunghaften Strategieerwerb zu verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der zwei Jahre resultieren. Analysen bezüglich intraindividuelle Veränderung im Strategieverlauf sollen in einem eigenen Kapitel Aufschluss darüber geben.

Die Stabilitäten in der Erinnerungsleistung der schwierigen Liste erreichten über die Halbjahres-Intervalle eine ähnliche Höhe wie die Stabilitäten im Sortieren und stiegen interessanterweise parallel dazu auch innerhalb des letzten Untersuchungshalbjahres bedeutsam an ($r=.62, p<.01$ vs. $r=.42, p<.01; z=2.26, p<.05$). Auch bei der leichten Liste stieg die Stabilität in der Erinnerungsleistung von $r=.27$ ($p<.01$) auf $r=.66$ ($p<.01$) parallel zum Sortierverhalten zum zweiten Untersuchungshalbjahr signifikant an ($z=3.81, p<.01$). Erstaunlicherweise nahm die Stabilität in der Erinnerungsleistung im letzten Halbjahr (Ende der ersten bis Beginn der zweiten Klasse) signifikant zum vorherigen Zeitintervall ab ($z=-2.09, p<.05$), obwohl das strategische Verhalten gleichermaßen stabil blieb. Bei vergleichender Betrachtung der Zweijahres-Stabilitäten zeigten sich in der vorliegenden Untersuchung ähnlich niedrige Retestkorrelationen wie in der LOGIK-Studie.

Das Clusterverhalten schien bei der leichten, assoziativen Liste stabiler aufzutreten (nicht signifikant), jedoch erst zwischen erster und zweiter Klasse eine relativ hohe Stabilität zu erreichen ($r=.52$, $p<.01$). Diejenigen Kinder, die zum Ende der ersten Klasse das Material während des Abrufs stark organisierten, ließen demnach auch ein halbes Jahr später noch eine hohe Abruforganisation erkennen. Bei der schwierigen Liste erreichte die Abruforganisation lediglich moderate Stabilität ($r=.38$, $p<.01$). Doch auch hier lagen beinahe alle Halbjahres-Stabilitäten über den in der LOGIK-Studie identifizierten Zweijahres-Stabilitäten, die mit $r=.29$ erst zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr überhaupt bedeutsam wurden. Die Stabilitäten in der Abruforganisation blieben über die sukzessiven Messzeitpunkte des gesamten Untersuchungszeitraums und beide Listen gleichermaßen hoch. Im Gegensatz zum Sortierverhalten schien sich eine starke Veränderung der Rangreihe hinsichtlich des Clusters zwischen dem Kindergarten und der zweiten Klasse zu ergeben, was die niedrigen Zweijahres-Stabilitäten belegen. Letzt genannte korrespondieren gut mit den Zweijahres-Stabilitäten der LOGIK-Studie.

5.4.2 Individuelle Muster des Strategieerwerbs

5.4.2.1 Art des erstmaligen Strategiegebrauchs

In diesem Kapitel soll der Frage nachgegangen werden, ob der Strategieerwerb im intraindividuellen Verlauf kontinuierlich oder sprunghaft von einem zum nächsten Messzeitpunkt stattfand.

Als strategisches Verhalten wurde hier das Sortieren in der Lernphase betrachtet (vgl. Schlagmüller & Schneider, 2002; Sodian & Schneider, 1999), das im Gegensatz zur Abruforganisation als bewusstes strategisches Vorgehen interpretiert werden kann. Ein Kind wurde dann als sogenannter „Strategieentdecker“ bezeichnet, wenn es sich in seinem Sortierwert (RR) zwischen zwei sukzessiven Messzeitpunkten von einem Zufallsniveau auf ein definiertes strategisches Niveau veränderte, ohne zu irgendeinem Messzeitpunkt zuvor die Strategie angewendet zu haben. Der Strategieerwerb wurde in Anlehnung an ein von Hasselhorn (1996) vorgeschlagenes Kriterium bestimmt (vgl. Kapitel 4.4.2.2). Um tatsächliche Strategen identifizieren zu können, wurde in der eigenen Studie sogar ein noch strengeres Kriterium als das von Hasselhorn (1995, 1996) beschriebene gewählt. Zusätzlich konnte ein *individueller*, empirischer Strategiewert mit dem Zufall verglichen und eine Wahrscheinlichkeit angegeben

werden, mit der dieser Wert vom Zufall abweicht.³ Für die vorliegende Arbeit wurde der als Kriterium angesetzte Sortierwert auf Signifikanz überprüft.

Ein Kind wurde als Strategie klassifiziert, wenn:

(1) sein Sortierwert (RR) mindestens *eine ganze* Standardabweichung über dem Zufallswert ($RR=.16$) lag. Die Standardabweichungen der Sortierwerte wurden listenweise über alle vier Messzeitpunkte gemittelt, damit die Kinder unabhängig vom Zeitpunkt des Strategieerwerbs den selben kritischen Wert übersteigen mussten, um als Strategen klassifiziert zu werden.

(2) Zudem mussten sich die Kinder ihrer Aktivität metamemorial bewusst sein, das heißt, in der Nachbefragung auf die kategoriale Lernstruktur als eingesetzte Lernhilfe hingewiesen haben.

Tabelle 5.8: Kriterium zur Strategienklassifikation für beide Listen

	Zufälliger Sortierwert (RR)	gemittelte SD der Sortierwerte vom 1.-4.MZP	Strategie- kriterium	Signifikanz	
				z	p<
schwierige Liste	.16	$(.13 + .21 + .27 + .31) / 4 = .23$	$.16 + .23 = .39$	2.52	.01
leichte Liste	.16	$(.20 + .32 + .34 + .35) / 4 = .31$	$.16 + .31 = .47$	3.78	.001

Wie Tabelle 5.8 entnommen werden kann, wurde ein Kind bei der schwierigen Liste dann als Strategie klassifiziert, wenn es einen Sortierwert von mindestens $RR=.39$ aufwies. Dieser Wert konnte erreicht werden, wenn mehr als sieben intrakategoriale Verbindungen ($RR=7/(20-1)=.37$) sortiert wurden.⁴ Das Strategiekriterium für die leichte Liste lag hingegen bei einem Sortierwert von $RR=.47$. Durch die Position dieser Liste an zweiter Stelle und eine höhere Interitem-Assoziativität war ein höherer kritischer Wert von $RR=.47$ plausibel und vertretbar, da bei der leichten Liste zwei Items mit einer höheren Wahrscheinlichkeit unbewusst zusammengelegt wurden

³ Mithilfe des „erweiterten Vorzeichentests“, unveröffentlichtes Computerprogramm (Schlagmüller, Schwenck & Schneider, 2004)

⁴ Sortierte ein Kind beispielsweise zwei Kategorien vollständig (2 x 4 Bilder, d.h. 3+3=6 intrakategoriale Wiederholungen) und zusätzlich drei Bilder einer anderen Kategorie (3 Bilder, d.h. 2 intrakategoriale Wiederholungen), ergaben sich 8 intrakategoriale Wiederholungen und ein Sortierwert von $RR=8/(20-1)=.42$. Es waren aber auch andere Organisationskonstellationen möglich, die zu demselben Sortierwert führten. Dieses Beispiel soll veranschaulichen, dass der kritische Wert von $RR = .39$ als relativ streng beurteilt werden kann, da mehr als die Hälfte der Bildkarten in ihre entsprechenden Kategorien sortiert werden musste, um diesen erreichen zu können.

(z.B. Hand und Fuß) als dies bei der schwierigen Liste erwartet worden war (z.B. Waschmaschine und Bügeleisen). Hier musste ein Kind also mindestens neun intrakategoriale Verbindungen in der Lernphase erstellen, um diesen Wert erreichen zu können ($RR=9/(20-1)=.47$), was wiederum als strenges Kriterium zu bewerten ist. Mithilfe des unveröffentlichten „erweiterten Vorzeichentests“ (Schlagmüller et al., 2004) wurde bestätigt, dass sieben bzw. neun intrakategoriale Verbindungen bei vorliegender Listenstruktur hochsignifikant von einer durch Zufall erreichbaren Anzahl an kategorialen Verbindungen abweichen.

Über das beschriebene Kriterium hinaus wurde zusätzlich unterschieden, ob die Strategie sprunghaft oder graduell entdeckt wurde. In der LOGIK-Studie wurde der intraindividuelle Strategieerwerb dann als sprunghaft bzw. perfekt bezeichnet, wenn sich ein Kind vom Zufallsniveau auf ein Sortierniveau veränderte, bei dem mindestens 80% des Lernmaterials in seine semantischen Kategorien geordnet sein musste (Sodian & Schneider, 1999). In der eigenen Untersuchung bedeutet dies, dass ein Kind mindestens 16 Bilder (80%) sortieren und somit unmittelbar einen Sortierwert von $RR \geq .63$ erreichen musste, um seinen Strategieerwerb als sprunghaft bzw. perfekt bezeichnen zu können. Die Abbildungen 5.2 und 5.3 verdeutlichen die Häufigkeit und Art der Strategieentdeckung zu allen vier Messzeitpunkten für beide Listen.

Ein erster Blick auf die Grafiken lässt erkennen, dass mehr Kinder die Strategie bei der leichten als bei der schwierigen Liste im Laufe der zwei Jahre erwarben. Insgesamt 60 der 98 über den gesamten Zeitraum untersuchten Kinder entdeckten die Strategie bei der leichten Liste, während dies nur 41 Kinder bei der schwierigen erreichten. Dieser Häufigkeitsunterschied im Auftreten strategischen Verhaltens traf bei einseitiger Testung signifikant zu ($\chi^2(1, N=98)=15.7; p<.01$), d.h. das strategische Verhalten hing von der Schwierigkeit des Lernmaterials ab. Dieser Befund ist erwartungskonform, da die einfachere Liste nicht nur Items mit hoher Typizität und Assoziativität enthielt, sondern auch an zweiter Stelle dargeboten wurde.

Weiterhin fällt auf, dass der Großteil der Strategieentdecker die Sortierstrategie bei der leichten Liste bereits zu Beginn der ersten Klasse entdeckte, während bei der schwierigen Liste der Großteil die Strategie erst ein halbes Jahr später zum ersten Mal anwendete. Betrachtet man Abbildung 5.3, so fällt zudem auf, dass der Anteil der Strategieentdecker bei der leichten Liste nach dem zweiten Messzeitpunkt deutlich zurückging und zum vierten Messzeitpunkt einen Tiefpunkt erreichte. Möglicherweise steht dieser Befund mit der unter 5.4.1.2 beschriebenen, stagnierenden Entwicklung in

der Erinnerungsleistung im Zusammenhang, da relativ wenige Kinder zum vierten Messzeitpunkt strategisches Verhalten neu erwarben. Der Tiefpunkt kann jedoch nicht auf einen Deckeneffekt im Strategieverhalten zurückgeführt werden, da immer noch ca. 39% der Kinder die Strategie bis zum vierten Messzeitpunkt nicht entdeckt hatten.

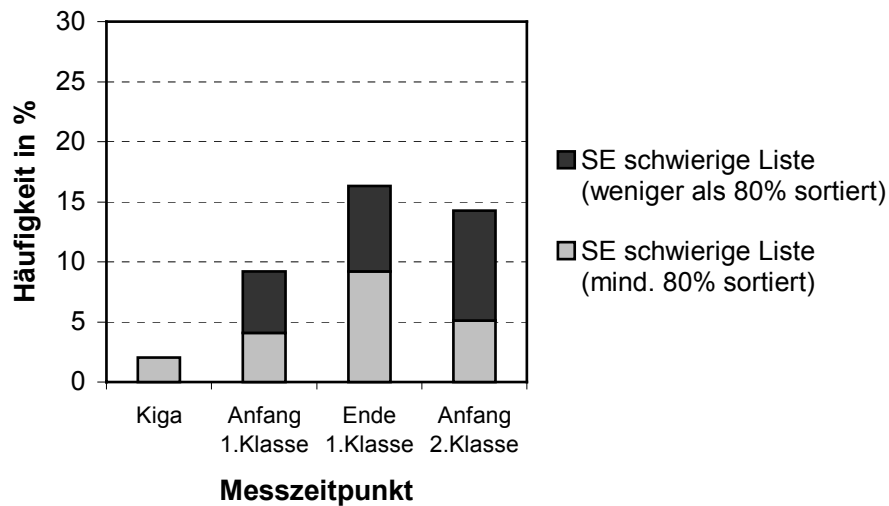


Abbildung 5.2: Prozensatz Strategieentdecker (SE) und Art des ersten Strategiegebrauchs bei der *schwierigen* Liste zu allen vier Messzeitpunkten

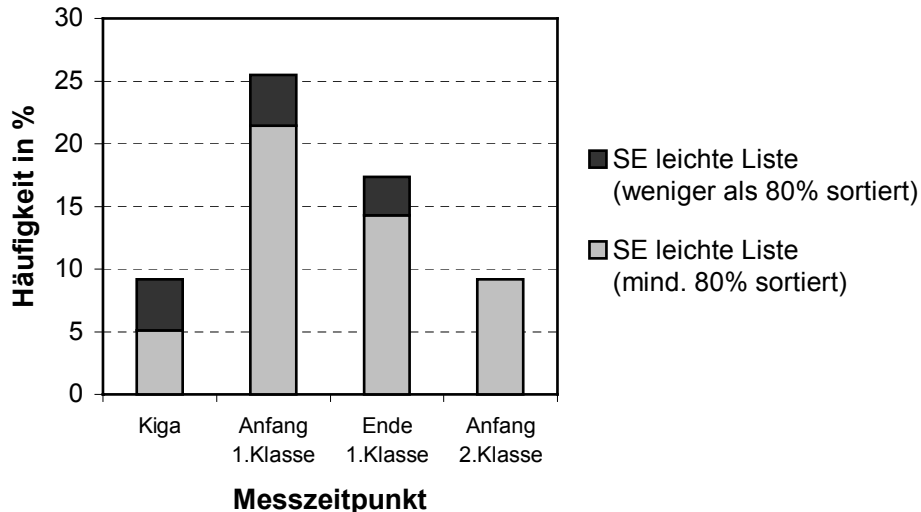


Abbildung 5.3: Prozensatz Strategieentdecker (SE) und Art des ersten Strategiegebrauchs bei der *leichten* Liste zu allen vier Messzeitpunkten

Betrachtet man die Art des Strategieerwerbs getrennt für beide Listen, so gibt Abbildung 5.2 darüber Aufschluss, dass (abgesehen von den bereits zum ersten Messzeitpunkt perfekten Strategen) nur 46% ($N=18$) der Strategieentdecker die schwierige Liste unmittelbar perfekt sortierten. 54% ($N=21$) hingegen wendeten die Strategie

beim ersten Mal nicht perfekt an.⁵ Mithilfe eines χ^2 -Tests konnte kein Unterschied in der Art des erstmaligen Strategieerwerbs identifiziert werden, die Merkmalsalternativen „perfekter“ vs. „nicht perfekter“ Strategieerwerb traten gleich häufig auf. Dies könnte möglicherweise insofern auf die sehr hohe Schwierigkeit der Liste zurückzuführen sein, als einige Kinder das entsprechende Kategoriewissen noch nicht in ihrem semantischen Netzwerk repräsentiert hatten und nur bestimmte Kategorien erkennen und nutzen konnten.

Bei Betrachtung der einfachen Liste ergibt sich ein anderes Bild (vgl. Abbildung 5.3). Während zum ersten Messzeitpunkt nur etwa die Hälfte der Strategen perfekt sortierte, stieg der Anteil der „sprunghaften Strategieentdecker“ zu den nächsten Messzeitpunkten an. Lediglich ein geringer Prozentsatz zeigte nicht auf Anhieb perfektes Sortierverhalten. Zu Beginn der zweiten Klasse wendeten bereits alle Strategieentdecker das Sortierverhalten beim ersten Einsatz vollständig an. Bei dieser Liste erwarben also 86% der Strategieentdecker ($N=44$) die Strategie sprunghaft und nur 14% ($N=7$) zeigten sie beim ersten Gebrauch nicht perfekt⁶. Mithilfe eines χ^2 -Tests ($\chi^2(1, N=51)=26.84, p<.01$) konnte bestätigt werden, dass signifikant mehr Kinder die Organisationsstrategie bei ihrem erstmaligen Gebrauch bei der leichten Liste perfekt anwendeten.

Strategiegebrauch über beide Listen

Die beiden Listen können nicht getrennt voneinander betrachtet werden, da sich die strategischen Aktivitäten, die bei der schwierigen Liste zum Einsatz kamen, auch auf das weitere Verhalten bei der leichten Liste auswirkten. Umgekehrt verhielten sich auch einige Kinder erstmals beim leichten Material strategisch und generalisierten die Strategie einen Messzeitpunkt später auf das schwierige Material. Dies wird in Abbildung 5.4 für die einzelnen Messzeitpunkte verdeutlicht.

Bei Betrachtung des Strategieverhaltens über beide Listen in Abbildung 5.4 fällt auf, dass außer zum vierten Messzeitpunkt kein Kind lediglich bei der schwierigen Liste die Strategie entdeckte und nicht auch bei der leichten Liste, während dies

⁵ Die Strategen zum ersten Messzeitpunkt wurden hier nicht miteinbezogen. Bei diesen Kindern konnte der spontane Strategieerwerb nicht beobachtet werden, da sie sich von Beginn der Studie an strategisch verhielten.

⁶ Die Strategen zum ersten Messzeitpunkt wurden hier nicht miteinbezogen. Bei diesen Kindern konnte der spontane Strategieerwerb nicht beobachtet werden, da sie sich von Beginn der Studie an strategisch verhielten.

andersherum öfter der Fall war. Alle Strategieentdecker bei der schwierigen Liste erwarben die Strategie auch gleichzeitig bei der leichten Liste oder verhielten sich bei dieser bereits strategisch, während ein relativ hoher Prozentsatz an Kindern zu jedem Messzeitpunkt die Strategie ausschließlich beim leichten Material entdeckte.

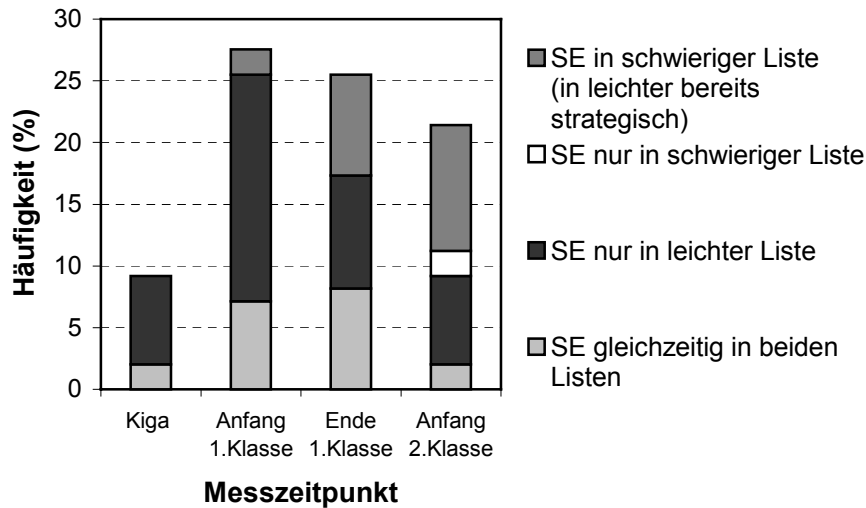


Abbildung 5.4: Prozentsatz Strategieentdecker (SE) für beide Listen zu allen vier Messzeitpunkten

So ist es denkbar, dass ein Großteil der Kinder nicht nahezu perfekt bei der schwierigen Liste sortierte, dies aber dann bei der leichten, an zweiter Stelle präsentierten Liste erreichte. Aufgrund dessen soll die Art der Strategieentdeckung über beide Listen (aggregiert über die Messzeitpunkte) näher betrachtet werden.

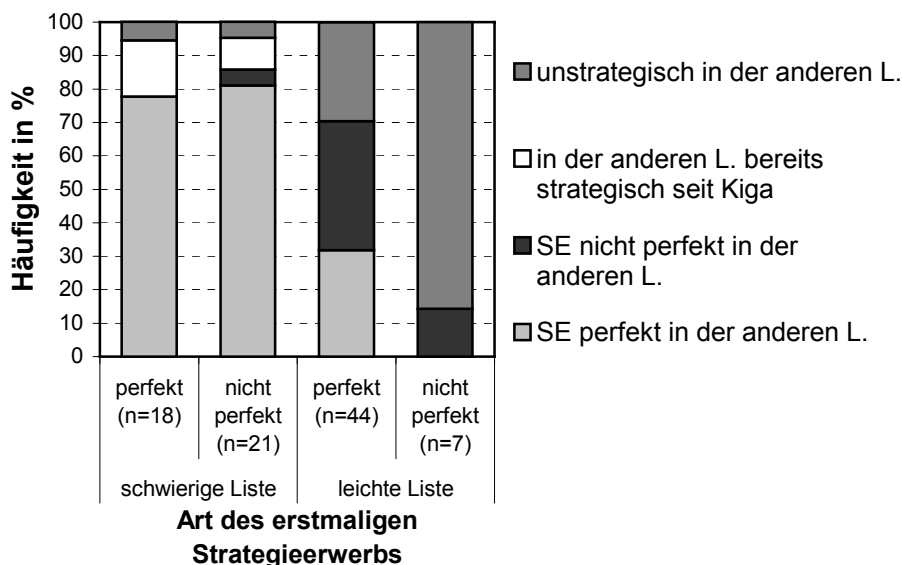


Abbildung 5.5: Art des Strategieerwerbs bei einer Liste als Funktion der Art des Strategieerwerbs bei der anderen

Abbildung 5.5 verdeutlicht die Art des erstmaligen Strategiegebrauchs bei der einen Liste und das jeweils strategische Verhalten bei der anderen Liste.

Eine Korrespondenz in der Art des Strategieerwerbs konnte kaum beobachtet werden. Lediglich ein perfekter Strategieerwerb beim schwierigen Material ging mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auch mit einem ebenso sprunghaften Strategieerwerb bei der leichten Liste einher (wobei letzterer oftmals nicht zeitgleich, sondern bereits einen Messzeitpunkt zuvor stattfand).

Etwa 78% ($N=14$) der „sprunghaften Strategieentdecker“ beim schwierigen Material erwarben diese gleichermaßen perfekt beim leichten Material. Verbleibende 16% ($N=3$) verhielten sich bereits seit der ersten Testung beim leichten Lernmaterial strategisch und lediglich ein Kind (5%), das die Strategie beim schwierigen Material sprunghaft erwarb, verhielt sich beim leichten weiterhin unstrategisch. Ein erstmalig nicht perfekter Strategieerwerb beim schwierigen Material korrespondierte jedoch auch mit einem perfektem Strategieerwerb beim leichten Material. Etwa 81% ($N=17$) derjenigen Kinder, die das schwierige Material nicht unmittelbar perfekt sortierten, organisierten jedoch das leichte Material perfekt. Nur ein Kind (5%) wendete die Strategie bei beiden Materialien erstmals nicht perfekt an.

Ausgehend vom Strategieverhalten bei der leichten Liste ergab sich ein etwas anderes Bild. Lediglich 31.8% ($N=14$) der Kinder, welche sich beim leichten Material unmittelbar als perfekte Strategen erwiesen, erreichten dies auch beim schweren Bildersetz. Hingegen sortierten 38.6% der Kinder das schwierige Material nicht unmittelbar perfekt, und weitere 29.5% ließen noch kein Kategorisierungsverhalten beim schweren Lernmaterial erkennen. Demgegenüber zeigte sich eine recht hohe Korrespondenz von nicht perfektem Strategieerwerb beim leichten Material und unstrategischem Verhalten beim schwierigen (85.7%, $N=6$).

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Generell trat beim leichten Lernmaterial häufiger erstmalig perfektes als partielles Kategorisieren auf (86% vs. 14% der Strategieentdecker; 45% vs. 7% der Gesamtstichprobe). Bei dem schwierigen Bildmaterial wurden beide Arten des erstmaligen Sortierens etwa gleich häufig beobachtet (46% vs. 54% der Strategieentdecker; 18% vs. 21% der Gesamtstichprobe). Eine vergleichende Betrachtung über beide Listen ließ eine interessante Korrespondenz erkennen: Wurden bei der leichten Liste nicht alle Kategorien unmittelbar perfekt sortiert, war ein nichtstrategisches Verhalten bei der schwierigen Liste sehr wahrscheinlich.

Weitere Beobachtungen ergaben jedoch, dass der anfänglich hoch erscheinende Anteil derjenigen Kinder, die das schwierige Lernmaterial erstmalig nicht perfekt organisierten, dennoch kaum einen kontinuierlichen Zuwachs erkennen ließen (lediglich 7% der Gesamtstichprobe). Einige dieser Kinder gaben die Strategie wieder auf und entdeckten sie zu einem späteren Zeitpunkt sprunghaft wieder, was mit der sehr hohen Schwierigkeit dieser Liste zusammenhängen könnte.

Auch beim leichten Lernmaterial verbesserten nur 4% der Gesamtstichprobe ihr Sortierverhalten kontinuierlich bis zur perfekten Strategieverwendung. Über beide Listen hinweg zeigte lediglich ein Kind einen graduellen Zuwachs im strategischen Verhalten, während ein sprunghafter Erwerb über beide Listen sehr deutlich korrespondierte ($N=14$ von $N=18$ max. möglichen).

Diese ersten Ergebnisse über den zweijährigen Untersuchungszeitraum scheinen die Befunde der LOGIK-Studie über den sprunghaften Erwerb zu untermauern. Ein gradueller Entwicklungsverlauf war selten und überwiegend bei sehr schwierigem Material erkennbar. Ein nicht unmittelbar perfektes Sortierverhalten deutet möglicherweise darauf hin, dass das entsprechende kategoriale Wissen im semantischen Netzwerk noch nicht vorhanden ist, da die Strategie häufig gerade bei diesen Kindern zu einem darauffolgenden Messzeitpunkt wieder aufgegeben wurde. Genauere Verläufe lassen sich jedoch erst nach Beendigung der Studie identifizieren.

5.4.2.2 Intraindividuelle Stabilität des Strategiegebrauchs

Im vorangegangenen Abschnitt wurde bereits angedeutet, dass einige Kinder die Strategie zwischenzeitlich wieder aufgaben. Hier soll nun die Stabilität des Strategiegebrauchs für den Untersuchungszeitraum genauer betrachtet werden. Im Sinne einer übersichtlichen Darstellung wird auf die Unterteilung nach perfektem und nicht perfektem Strategieerwerb verzichtet.

Die Abbildungen 5.6 und 5.7 verdeutlichen, wann und bei welcher Liste die Strategie gezeigt und ob sie beibehalten oder wieder aufgegeben wurde.⁷

⁷ Die Ergebnisse sind nur bis zum dritten Messzeitpunkt dargestellt, da für die Strategieentdecker zum vierten Messzeitpunkt noch nicht abzusehen ist, ob sie ihre erworbene Strategie im weiteren Verlauf beibehalten oder wieder aufgeben werden.

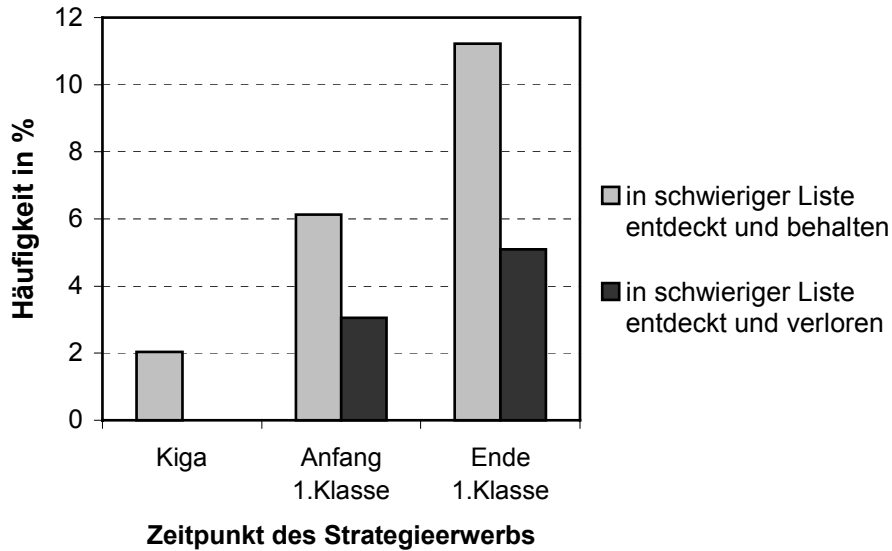


Abbildung 5.6: Zeitpunkt des Strategieerwerbs und Stabilität im weiteren Gebrauch bei der schwierigen Liste

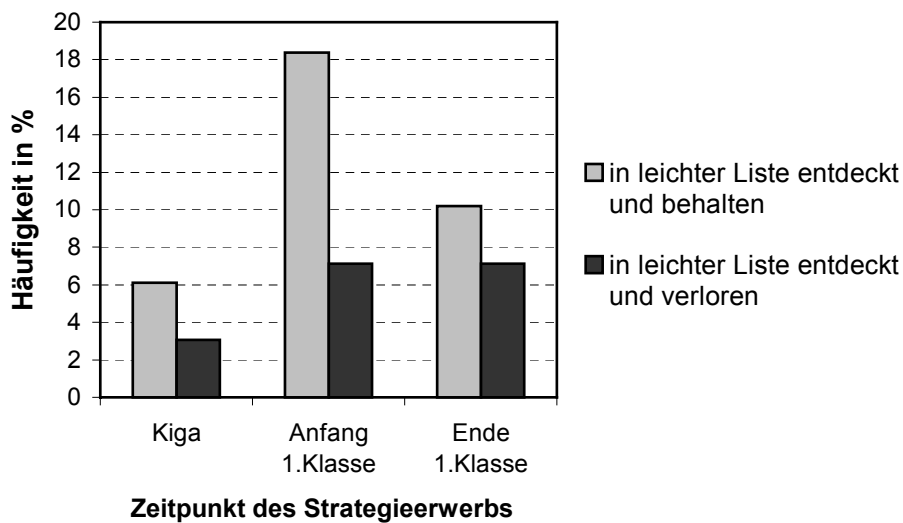


Abbildung 5.7: Zeitpunkt des Strategieerwerbs und Stabilität im weiteren Gebrauch bei der leichten Liste

Beide Abbildungen lassen erkennen, dass der Anteil derjenigen Kinder, die die Strategie entdeckten und im weiteren Verlauf (bis einschließlich vierter Messzeitpunkt) beibehielten, unabhängig von der Schwierigkeit des Materials überwiegt.

Bei der schwierigen Liste (vgl. Abbildung 5.6) erwarben zwei Prozent die Strategie bereits sehr früh (im Kindergarten) und behielten diese auch bei. Zu Beginn und Ende

der ersten Klasse behielten immer doppelt so viele Kinder die Strategie bis zum Ende des Untersuchungszeitraums bei als sie wieder aufgaben. Insgesamt verhielten sich von 27 Kindern, die die Strategie bis zum Ende der ersten Klasse entdeckt hatten, 19 Kinder weiterhin strategisch, was 70% entspricht, während lediglich 8 Kinder, also 30%, die Strategie wieder aufgaben.

Ähnlich verhielt es sich bei der leichte Liste, bei der etwas mehr Kinder die Strategie verloren als beim schwierigen Material. Hier waren es etwa die Hälfte der bereits im Kindergartenalter strategisch agierenden Kinder, die sie danach wieder aufgaben. Zu Beginn der ersten Klasse war das Verhältnis zwischen Beibehalten und Aufgeben mit 70% zu 30% sehr deutlich im Sinne des Beibehaltens ausgeprägt, während Strategieentdecker ein halbes Jahr später mit einer höheren Wahrscheinlichkeit die Strategie wieder aufgaben. Dennoch behielt auch hier die Mehrzahl das Sortieren bei. Bis zum Ende der ersten Klasse erwarben also 49 Kinder die Strategie beim leichten Lernmaterial; von diesen behielten sie 32 bei, was 65% entspricht. Lediglich ein Drittel gaben sie nochmals auf ($N=17$; 35%). Erwähnenswert ist die Beobachtung, dass fast alle Strategieentdecker (unabhängig vom Messzeitpunkt), die die Strategie beibehielten, spätestens zwei Messzeitpunkte später auch das schwierige Material kategorisierten. Strategieverlierer bei der leichten Liste zeichneten sich hingegen dadurch aus, dass der Großteil auch nur diese Liste sortierte (alle Kinder, die sie im Kindergarten erwarben und wieder aufgaben (100%), 71% der Kinder, die sie zu Beginn der ersten Klasse erwarben und wieder aufgaben sowie 86% derer, die sie zum Ende der ersten Klasse entdeckten und wieder verloren).

Bisher ist bei keiner Liste ein Alterstrend insofern erkennbar, als ein späterer Strategieerwerb mit einer höheren Stabilität einhergehen würde. Dies zeigte sich in der LOGIK-Studie auch erst ab dem achten Lebensjahr.

Strategieverlust – kurzfristig oder dauerhaft?

Im vorangegangenen Abschnitt konnte gezeigt werden, dass wesentlich weniger Kinder der vorliegenden Studie im Vergleich zur LOGIK-Studie die Strategie wieder aufgaben. Dort verloren 70% der Vier- bis Sechsjährigen die Strategie zwischenzeitlich und erwarben sie erst mit 10 oder 12 Jahren wieder (vgl Kapitel 4.5.3). Wenn ein ähnlich langfristiger Strategieverlust auch für die vorliegende Studie gilt, dürften

die Strategieverlierer hier die Strategie bis zur zweiten Klasse nicht wiederentdeckt haben.⁸

Wie Abbildung 5.6 zu entnehmen ist, gaben 33% der Strategieentdecker (3% der Gesamtstichprobe) zu Beginn der ersten Klasse das Sortierverhalten bei der schwierigen Liste wieder auf. Dies gestaltete sich jedoch sehr kurzfristig, da alle Kinder ein Jahr später zu Beginn der zweiten Klasse dieses Material wieder sortierten.

Lediglich 9% ($N=3$) der Strategieentdecker bei der leichten Liste verloren die Strategie über den gesamten Untersuchungszeitraum. Etwa 22% ($N=7$) gaben das Organisieren kurzfristig auf, entdeckten es jedoch bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes wieder und ca. 69% ($N=22$) behielten die Sortierstrategie kontinuierlich bei.

Strategieverlust scheint also in der vorliegenden Untersuchung weniger dauerhaft als in der LOGIK-Studie zu sein. Ein dauerhafter Verlust fand sich nur dann, wenn ausschließlich das leichte Material organisiert worden war. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Organisationsstrategie in ihrer Effektivität noch nicht verstanden wurde. Zudem trat der Strategieverlust immer unmittelbar zum darauffolgenden Messzeitpunkt ein. Wer – unabhängig vom Material – bereits über zwei Untersuchungszeitpunkte sortierte, behielt die Strategie auch weiterhin bei. Die zukünftigen Messzeitpunkte werden sicherstellen, ob das Aufgeben der Organisationsstrategie weiterhin kurzfristiger Natur ist. Es ist denkbar, dass sich die Kinder hier eher an ihr Lernverhalten erinnerten als nach einem zweijährigen Intervall in der LOGIK-Studie. Weiterführende Analysen konnten keine systematischen Zusammenhänge zwischen der Art des Strategieerwerbs (perfekt oder nicht) und dem Strategieverlust sowie seiner zeitliche Ausprägung (kurzfristig oder dauerhaft) bestätigen.

Zusammenhang zwischen stabilem Strategiegebrauch und Metagedächtnis

In früheren Forschungsarbeiten wurde argumentiert, dass junge Kinder meist organisieren, indem sie lediglich auf Eigenschaften des Materials reagieren, ohne explizites Strategiewissen (aufgabenspezifisches Metagedächtnis) zu besitzen (Bjorklund & Jacobs, 1985; Hasselhorn, 1992a; Rabinowitz, 1984). So ist denkbar, dass diejenigen Kinder, die das Material zwar zusammenlegten aber nicht wussten,

⁸ Um dies zu überprüfen, konnten lediglich die Strategen von Beginn an und die Strategieentdecker zum zweiten Messzeitpunkt betrachtet werden, da nur für diese Gruppen bestimmt werden konnte, ob sie die Strategie bereits zum vierten Messzeitpunkt wiederentdeckt hatten. Strategieentdecker zum dritten Messzeitpunkt konnten das Sortieren frühestens zum vierten Messzeitpunkt aufgeben.

warum sich dieses Verhalten günstig auf die Erinnerungsleistung auswirkt, die Strategie auch wahrscheinlicher wieder aufgaben (vgl. LOGIK-Studie, Sodian & Schneider, 1999). Wie oben erläutert, wird in der eigenen Studie das strategische Verhalten generell wesentlich stabiler beibehalten. Aber auch hier konnten Kinder identifiziert werden, welche die Strategie zu einem darauffolgenden Zeitpunkt wieder aufgaben. Wie verhält es sich nun mit den „Strategieverlierern“ und den Kindern, welche die Strategie beibehalten? Bestätigt sich die Vermutung, dass sich Strategen mit gutem Metagedächtnis mit einer höheren Wahrscheinlichkeit stabil strategisch verhalten? Um dies zu prüfen, wurden die strategisch operierenden Kinder beider Listen zu den einzelnen Messzeitpunkten hinsichtlich ihres Metagedächtnisses und ihrer Stabilität im Strategieeinsatz betrachtet.⁹ Da möglichst „wahre Strategen“ identifiziert werden sollten, wurden die Kinder einbezogen, die bereits bei beiden Listen strategisch operierten. Tabelle 5.9 gibt einen Überblick über die Anzahl an Strategen der beiden Listen und deren Stabilität im weiteren Strategiegebrauch.

Tabelle 5.9: Anzahl Strategen bei beiden Listen zu den ersten drei Messzeitpunkten und deren strategische Stabilität im weiteren Verlauf

MZP	Kiga/Klasse	Strategen bei beiden Listen (N)	Strategie		
			beibehalten	bei einer Liste aufgegeben	bei beiden Listen aufgegeben
1	Kindergarten	2	2		
2	Anfang 1.Kl.	11	8	1	2
3	Ende 1.Kl.	24	19	4	1

Zu den ersten beiden Messzeitpunkten wurden die Strategen in ihrer Gesamtleistung im Metagedächtnisinterview und zusätzlich hinsichtlich ihres Wissens in einer spezifischen Frage zur Organisationsstrategie betrachtet. Ab dem dritten Messzeitpunkt kamen mehrere Fragen speziell zur Organisationsstrategie zum Einsatz, sodass untersucht werden konnte, ob Strategen mit sehr gutem Strategiewissen das Organisationsverhalten beibehielten.

⁹ Hier wurden nicht nur diejenigen Kinder betrachtet, die die Strategie zu einem Messzeitpunkt neu erwarben, sondern alle, die zu den jeweiligen Zeitpunkten in beiden Listen strategisch agierten.

Im Kindergartenalter sortierten lediglich zwei Kinder bereits beide Listen. Sie erkannten zwar in der Frage zum aufgabenspezifischen Metagedächtnis das Organisieren als beste Strategie, dies erreichten jedoch auch 60 der 89 absolut unstrategischen Kinder. Somit konnte die Beantwortung dieser Frage kaum hinsichtlich des tatsächlich eingesetzten strategischen Verhaltens differenzieren. Ein halbes Jahr später wurde die Frage sogar von 87% der Kinder korrekt beantwortet, obwohl auch hier erst 11% beide Bildlisten organisierten. Diese Häufigkeiten sind erstaunlich, da in der LOGIK-Studie lediglich etwa ein Drittel der Sechsjährigen das kategoriale Organisieren als beste Strategie aus zwei Alternativen auswählte.

In der Gesamtsumme über den Metagedächtnisfragebogen erreichten die beiden frühen Strategen im Kindergartenalter lediglich durchschnittliche Leistungen ($M=14.5$ von $\text{max.}=33$ Punkten), die von 63% der Nichtstrategen übertroffen wurden. Dennoch behielten diese anfänglich strategischen Kinder das Organisieren immer bei, obwohl sie nicht durch ein frühes gutes Metagedächtnis gekennzeichnet waren.

Weiterhin wurden die Strategen beider Listen zu Beginn der ersten Klasse hinsichtlich ihres allgemeinen Metagedächtniswertes (Gesamtwert im Interview) und der Stabilität ihres strategischen Verhaltens betrachtet. Hier ergaben sich Tendenzen insofern, als alle Strategen mit hohen Metagedächtniswerten ($N=3$) die Strategie beibehielten. Dennoch behielten auch weitere 5 Kinder die Strategie bei, obwohl sie nur einen mittleren Metagedächtniswert erreichten. Zumindest wiesen diejenigen Kinder keine hohen Metagedächtniswerte auf, die die Strategie wieder völlig aufgaben ($N=2$). Im Metagedächtniswert zeigten sich jedoch keine Mittelwertsunterschiede zwischen den Strategen, welche die Strategie beibehielten ($N=8$; $M=21.7$; $SD=3.5$) und denen, die sie mindestens bei einer Liste wieder aufgaben ($N=3$; $M=20.3$; $SD=4.3$). Signifikante Unterschiede ergaben sich aber zum Zeitpunkt des Aufgebens der Strategie (dritter Messzeitpunkt) im aufgabenspezifischen Metagedächtnis. Interessanterweise wiesen die stabilen Strategen zu diesem Zeitpunkt ein bedeutsam höheres Strategiewissen auf ($M=10.6$; $SD=3.1$; $\text{max.}=19$) als diejenigen Kinder, die die Strategie bei einer oder beiden Listen wieder aufgaben ($M=6.0$; $SD=1.7$; $\text{max.}=19$; $z=2.16$, $p<.05$). Möglicherweise ist doch das spezifische Strategiewissen entscheidender für den weiteren Einsatz einer Strategie und das allgemeine Wissen (z.B. Bedeutung von Lernzeit und Bilderanzahl) zu basal und wenig prädiktiv für die Stabilität des Sortierens.

Vertiefende Analysen konnten keine Unterschiede in den verbalen Fähigkeiten und Arbeitsgedächtnisleistungen der stabilen Strategen gegenüber den Kindern bestätigen, welche die Strategie wieder aufgaben. Interessanterweise zeigten sich jedoch bei den „Strategieverlierern“ schlechtere Sortierwerte für das schwierige Material ($M=.63$ ($SD=.10$) vs. $M=.47$ ($SD=.10$), $z=2.01$, $p<.05$). Motivationale Einbußen hingegen erwiesen sich nicht als bedeutsam für das Aufgeben der Kategorisierungsstrategie.

Ähnliches zeigte sich auch einen Messzeitpunkt später. Die strategisch organisierenden Kinder zum dritten Messzeitpunkt ($N=24$, vgl. Tabelle 5.9), die das Sortieren auch zum vierten Messzeitpunkt wieder bei beiden Listen anwendeten ($N=19$), erzielten zum dritten Messzeitpunkt höhere Werte im aufgabenspezifischen Metagedächtnis als die Kinder, die später nur noch bei einer oder bei keiner Liste mehr organisierten. Dieser Unterschied verfehlte knapp das Signifikanzniveau ($M=9.9$ vs. $M=6.4$, $z=1.71$, $p<.09$). Wurde der Gesamtsummenwert im Metagedächtnisinterview herangezogen, erreichten die stabilen Strategen statistisch bedeutsam höhere Werte als die Strategen, welche die Strategie wieder aufgaben ($M=42.4$ vs. $M=33.0$ ($\text{max.}=78$), $z=1.99$, $p<.05$). Auch zum Zeitpunkt des Aufgebens der Strategie zeigten sich tendenzielle Unterschiede im Strategiewissen ($M=11.0$ vs. $M=8.6$) sowie im Gesamtscore des Metagedächtnisinterviews ($M=46.2$ vs. $M=37.0$, $z=1.82$, $p=.07$).

Vertiefende Analysen konnten auch hier keine Unterschiede in verbalen Fähigkeiten und Arbeitsgedächtnisleistungen zwischen stabilen Strategen ($N=19$) und „Strategieverlierern“ ($N=5$) finden.

5.4.2.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde der intraindividuelle Strategieerwerb genauer betrachtet. Die Art des erstmaligen Strategieeinsatzes gestaltete sich in Abhängigkeit vom Lernmaterial unterschiedlich. Während etwa die Hälfte der Strategieentdecker die schwierigen Bildkarten erstmals nicht perfekt sortierten, war dies bei einem wesentlich geringeren Anteil beim leichten Lernmaterial der Fall. Darüber hinaus konnte keine eindeutige Übereinstimmung in der Art des erstmaligen Strategieerwerbs über beide Listen identifiziert werden. Lediglich die wenigen Kinder, die das leichte Material nicht unmittelbar perfekt organisierten, verhielten sich entweder zu diesem Zeitpunkt noch unstrategisch beim schwierigen Material oder zeigten auch dort nur partielles Sortierverhalten. Möglicherweise waren diese Kinder beim Sortieren mehr von der Assoziativität des leichten Lernmaterials geleitet als von bewusstem Strategiewissen.

Im weiteren Verlauf wurde nachgewiesen, dass die Sortierstrategie in der vorliegenden Untersuchung wesentlich stabiler beibehalten wurde als über die zweijährigen Untersuchungsintervalle der LOGIK-Studie. Hier behielten mindestens doppelt so viele Kinder die Strategie bei als sie wieder aufgaben (70% bei der schwierigen, 65% bei der leichten Liste), während das Größenverhältnis in der LOGIK-Studie genau umgekehrt war. Darüber hinaus erwies sich ein Strategieverlust als relativ kurzfristig und trat meist einen Messzeitpunkt nach dem Erwerb auf. Bereits einen weiteren Zeitpunkt später sortierten diese Kinder mindestens die gleiche, meist sogar beide Listen wieder.

Das aufgabenspezifische Metagedächtnis zeigte eine gewisse Bedeutsamkeit für die Stabilität des Strategiegebrauchs. Über beide Listen stabile Strategen wussten bereits mehr über die Effektivität der Strategie in einem unabhängigen Interview als strategisch organisierende Kinder, deren Verhalten sich als instabil erwies. Dies konnte jedoch nur zu einem Zeitpunkt statistisch nachgewiesen werden. Stabiler Strategiegebrauch vom Ende der ersten bis Anfang der zweiten Klasse ging nur mit tendenziell höherem Strategiewissen einher. Dennoch behielten auch metakognitiv schwache Kinder die Strategie bei, sodass hier möglicherweise vor allem die halbjährlichen Abstände zwischen den Untersuchungen stabiles strategisches Verhalten begünstigten. Zudem konnten zwischen Anfang und Ende der ersten Klasse bedeutsam geringere Sortierwerte beim schwierigen Material für diejenigen Kinder nachgewiesen werden, die die Strategie dann auch wieder aufgaben.

5.4.3 Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion

In diesem Kapitel geht es um die Frage, welche Faktoren auf die Produktion der Organisationsstrategie im Kindergarten- und frühen Grundschulalter Einfluss nehmen. Speziell die Bedeutsamkeit von mentaler Kapazität wurde in neueren Analysen (Woody-Dorning & Miller, 2001) als Einflussfaktor auf eine Strategieproduktion in Frage gestellt und mehr im Zusammenhang mit der *Effektivität* einer eingesetzten Strategie betont.

Zunächst wurde untersucht, ob verschiedene Arbeitsgedächtnismaße im Zusammenhang damit stehen, ob in diesem Alter überhaupt schon Organisationsverhalten angewendet werden konnte.

Darüber hinaus wurde der Einfluss weiterer Variablen wie Metagedächtnis, Intelligenz und Motivation auf die Produktion der Strategie überprüft.

5.4.3.1 Kapazität und zentral-exekutive Funktionen

Im Folgenden wird dargestellt, ob und welche Kapazitätsmaße bei der Produktion der Organisationsstrategie eine Rolle spielen. Erste Korrelationsanalysen zwischen Kapazitätsmaßen und Strategiewerten beider Bildlisten ergaben fast zu allen Messzeitpunkten keinerlei bedeutsame Zusammenhänge (vgl. Tabelle 5.10).

Tabelle 5.10: Korrelationen zwischen der Zahlenspanne vorwärts (ZSv), der Zahlenspanne rückwärts (ZSr), den reproduzierten Kunstwörtern (KW) und dem Sortieren (S) und Clustern (C) der beiden Listen über alle Messzeitpunkte

MZP	Liste		Kiga (1.MZP)			Anfang 1.Kl. (2.MZP)			Ende 1.Kl. (3.MZP)			Anfang 2.Kl. (4.MZP)		
			ZS v	ZS r	KW	ZS v	ZS r	KW	ZS v	ZS r	KW	ZS v	ZS r	KW
1	schwer	S	.05	.02	.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		C	-.003	-.01	-.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	leicht	S	.09	-.07	.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		C	.04	.16	.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	schwer	S	-.03	-.08	-.04	-.19	.03	.03	-	-	-	-	-	-
		C	-.07	.05	-.10	-.13	.05	.03	-	-	-	-	-	-
	leicht	S	.04	-.08	-.03	-.09	-.12	.02	-	-	-	-	-	-
		C	.03	.04	-.08	.06	.01	.04	-	-	-	-	-	-
3	schwer	S	.07	-.06	-.12	-.17	.02	-.01	.18	-.02	.08	-	-	-
		C	.10	.01	.07	.01	.02	.04	.10	.03	.04	-	-	-
	leicht	S	.04	-.09	-.20*	-.11	.02	-.06	.19	.07	.16	-	-	-
		C	.09	-.09	-.14	.06	.14	.04	.25*	.17	.20*	-	-	-
4	schwer	S	.09	-.09	-.11	-.11	-.09	.01	.21*	.09	.08	-.02	.05	-.06
		C	.13	-.01	-.04	-.05	-.02	.04	.24*	.05	.11	-.04	.11	-.06
	leicht	S	.13	-.04	-.11	-.17	-.18	-.04	.14	.06	-.03	-.15	.02	-.11
		C	.25*	.004	-.05	-.03	.02	.01	.28**	.22*	-.001	-.04	.03	-.07

* $p < .05$; ** $p < .01$

Nur am Ende der ersten Klasse zeigten sich statistisch bedeutsame, schwache positive Zusammenhänge zwischen zwei Kapazitätsmaßen und der Abruforganisation beim leichten Lernmaterial. Hier korrelierte die Zahlenspanne vorwärts mit der Abruforganisation ($r = .25$, $p < .05$) und die Reproduktionsleistung von Kunstwörtern mit dem

Clustern der leichten Liste ($r=.20, p<.05$). Da jedoch die Abruforganisation ohnehin in diesem Alter kaum als bewusster Strategieeinsatz angesehen wird, sprechen diese Zusammenhänge nicht unbedingt für eine Beteiligung der Kapazitätsmaße an einer bewussten Strategieproduktion. Dennoch zeigten Kinder mit guten Leistungen der phonologischen Schleife tendenziell eine höhere Abruforganisation. Auch konnten schwache Zusammenhänge zwischen der Zahlenspanne vorwärts am Ende der ersten und Strategiewerten am Beginn der zweiten Klasse identifiziert werden. Kinder mit guten Leistungen der phonologischen Schleife schienen einen Messzeitpunkt später vor allem das schwierige Material tendenziell besser zu sortieren und sortiert abzurufen und zeigten auch bei der einfachen Liste eine höhere Abruforganisation. Weiterhin konnte ein Zusammenhang zwischen der Zahlenspanne vorwärts im Kindergarten und der Abruforganisation (leichte Liste) in der zweiten Klasse identifiziert werden ($r=.25, p<.05$).

Zusätzlich wurden mithilfe der Leistungen in den einzelnen Arbeitsgedächtnisaufgaben die besten 25% der Kinder mit den mittleren 50% und den schlechtesten 25% der Stichprobe hinsichtlich ihrer strategischen Leistungen zu den jeweiligen Messzeitpunkten in einfaktoriellen Varianzanalysen verglichen. Doch auch diese Analysen ergaben keine stabilen Unterschiede: Lediglich die Kinder mit der höchsten Zahlenspanne im Kindergartenalter ($N=13, M=5.31$) ließen die signifikant beste Clusterleistung bei der leichten Liste am Anfang der zweiten Klasse erkennen ($F(2,97)=5.38, p<.01$). Nachgeschaltete Scheffé-Tests bestätigten für diese Kinder die höchste Abruforganisation ($RR=.67$) verglichen mit der Clusterleistung der Kinder, die eine mittlere Zahlenspanne aufwiesen ($RR=.47$) und der Abruforganisation der Kinder mit der schlechtesten Zahlenspanne ($RR=.48$).

Die detaillierten Analysen für die einzelnen Funktionen des Arbeitsgedächtnissystems lieferten keinen stabilen Hinweis auf einen verursachenden Einfluss auf die Anwendung des Sortierens im Kindergarten- und frühen Grundschulalter. Obwohl eine Beteiligung der phonologischen Schleife an der Abruforganisation identifiziert werden konnte, ließen sich dennoch keine stabilen Zusammenhangsmuster erkennen.

5.4.3.2 Verbale Fähigkeiten und Metagedächtnis

Um den Einfluss von metakognitivem Gedächtniswissen und verbalen Fähigkeiten auf die Strategieproduktion zu untersuchen, wurden zunächst Korrelationen zwischen diesen Variablen und den Strategiewerten beider Listen zu allen Messzeitpunkten berechnet, die in Tabelle 5.11 aufgeführt sind.

Tabelle 5.11: Korrelationen zwischen Metagedächtnis, verbalen Fähigkeiten und dem Sortier (S)- und Clusterverhalten (C) beider Listen über alle Messzeitpunkte

MZP	Liste		Metagedächtnis				verbale Fähigkeiten ¹	
			deklarativ		aufgabenspezifisch		Wortschatz	Allg. Wissen
			Kiga (1.MZP)	Anf. 1.Kl. (2.MZP)	Ende 1.Kl. (3.MZP)	Anf. 2.Kl. (4.MZP)	Anf. 1.Kl. (2.MZP)	Ende 1.Kl. (3.MZP)
1	schwer	S	.04	-.09	.12	.16	.02	-.01
		C	.18	.01	-.19	.02	-.002	.02
	leicht	S	.004	-.004	.12	.13	.06	-.01
		C	.15	.01	.001	-.03	.17	.29**
2	schwer	S	.24*	.18	.02	.12	.15	.17
		C	.25*	.18	.05	.09	-.002	-.10
	leicht	S	.23*	.19	.06	.03	.20	.19
		C	.39**	.29**	.15	.11	.17	.21*
3	schwer	S	.15	.15	.11	.19	.13	.20*
		C	.13	.09	.03	.17	.17	.17
	leicht	S	.26*	.21*	.11	.16	.19	.25*
		C	.23*	.31**	.11	.13	.27**	.21*
4	schwer	S	.28*	.23*	.09	.22*	.23*	.20*
		C	.22*	.23*	.20*	.30**	.12	.19
	leicht	S	.26*	.05	.11	.28**	.19	.13
		C	.17	.08	.20*	.38**	.17	.13

* $p < .05$; ** $p < .01$

¹Da verbale Fähigkeiten als stabiles Merkmal angesehen werden, können die Subtests auch mit früheren und späteren Strategiemmaßen in Beziehung gesetzt werden.

Während das Metagedächtnis mit dem Sortier- und Clusterverhalten innerhalb der Messzeitpunkte (abgesehen von der zweiten Klasse) noch kaum korrelierte, zeigten sich Zusammenhänge zwischen frühem Metagedächtnis und späterem Strategieggebrauch, nicht jedoch umgekehrt. Kinder, die bereits im Kindergarten einen hohen Punktwert im deklarativen Metagedächtnis erzielten, organisierten beide Listen zu allen späteren Zeitpunkten in höherem Ausmaß (abgesehen von der schwierigen Liste

am Ende der ersten Klasse). Auch erwies sich das deklarative Gedächtniswissen am Anfang der ersten Klasse als prädiktiv für Sortieren und Clustern des leichten Materials am Ende der ersten Klasse und für das Strategieverhalten beim schwierigen Material Anfang der zweiten Klasse. Die Zusammenhänge zwischen aufgabenspezifischem Metagedächtnis und dem Einsatz der Organisationsstrategie erreichten erstmals zu Beginn der zweiten Klasse das statistische Signifikanzniveau. Dies deutet darauf hin, dass sich aufgabenspezifisches Strategiewissen eher gleichzeitig mit dem Strategiegebrauch ausbildet oder sogar möglicherweise aus diesem resultiert. Nur in der Tendenz deutete sich an, dass gutes Strategiewissen (Ende der ersten Klasse) spätere Clusterleistungen beeinflussen kann (Anfang der zweiten Klasse).

Interessant ist auch die Betrachtung der Zusammenhänge zwischen den verbalen Fähigkeiten und dem Strategiegebrauch. Schwache positive Korrelationen von $r=.20$ bis $r=.26$ ($p<.05$) zeigten sich zwischen dem Wortschatz sowie dem allgemeinen Wissen und den Sortierleistungen zu späteren Messzeitpunkten. Kinder mit einem ausgeprägteren Wortschatz und allgemeinen Wissen sortierten das Material mehr als Altersgenossen mit geringeren verbalen Fähigkeiten. Auffallend sind auch die positiven Zusammenhänge von $r=.29$ ($p<.01$) und $r=.21$ ($p<.05$) zwischen dem allgemeinen Wissen und dem Ausmaß der Abruforganisation, die sich gerade für die leichte Liste bereits im Kindergartenalter und Beginn der ersten Klasse zeigten. Wie in vorherigen Kapiteln bereits erwähnt, kennzeichnete sich die einfache Bilderliste durch Interitem-Assoziativität und hohe kategoriale Typizität dieser Items. Daher ist denkbar, dass gerade die Kinder mit einer hohen Wissensbasis und einem ausgeprägteren semantischen Netzwerk von der Assoziativität der Items bereits im Kindergartenalter und zu Beginn der ersten Klasse profitierten und dadurch das Material stärker geclustert wiedergaben.

Nachdem jedoch auch zu allen Messzeitpunkten signifikant positive Korrelationen zwischen den Subtests zur Erfassung verbaler Intelligenz und den Leistungen im Metagedächtnisinterview identifiziert werden konnten¹⁰ – insbesondere zwischen dem Wortschatztest und dem Metagedächtnisinterview – deutete sich hier bereits eine Beteiligung verbaler Fähigkeiten an der Leistung im Metagedächtnisinterview vor

¹⁰ Wortschatz und Metagedächtnis zum 1. MZP: $r = .40$, 2. MZP: $r = .50$, 3. MZP: $r = .30$ (alle $p<.01$), 4. MZP: $r = .22$ ($p<.05$);
Allgemeines Wissen und Metagedächtnis zum 1. MZP: $r = .39$, 2. MZP: $r = .28$, 3. MZP: $r = .28$ (alle $p<.01$), 4. MZP: $r = .23$ ($p<.05$).

allem zu den früheren Messzeitpunkten an. Die Korrelationen sanken mit zunehmendem Alter ab. Wurden Partialkorrelationen zwischen Metagedächtnis und strategischen Leistungen berechnet und die Intelligenzsubtests als Kovariaten mit aufgenommen, blieben kaum bedeutsame Zusammenhänge zwischen frühem Metagedächtnis und den Strategiemäßen bestehen. Erstaunlicherweise veränderten sich die Zusammenhänge zwischen Metagedächtnis (Kindergarten) und Sortieren des schweren Materials (Anfang der ersten Klasse) kaum. Darüber hinaus blieben auch die Korrelationen zwischen Metagedächtnis (Anfang der ersten Klasse) und der Clusterleistung bei der schwierigen Liste (Anfang der zweiten Klasse) statistisch bedeutsam. Alle anderen Zusammenhänge zu den Sortierleistungen gingen zurück.

Die Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses für das frühe strategische Verhalten kann also auf die guten verbalen Fähigkeiten dieser Kinder und eine gute Wissensbasis zurückgeführt werden. Am Anfang der zweiten Klasse schienen sich jedoch erstmals bedeutsame, wahre Zusammenhänge zwischen dem aufgabenspezifischen Metagedächtnis und den strategischen Leistungen zu bestätigen, da trotz Auspartialisierung beider Subtests zur verbalen Intelligenz die Zusammenhänge zwischen Strategiewissen und Sortier- bzw. Abruforganisation fast in gleicher Höhe bestehen blieben.

5.4.3.3 Motivation

In Tabelle 5.12 sind die Korrelationen zwischen angegebener Motivation der Kinder und ihrem Strategieverhalten über den gesamten Untersuchungszeitraum aufgeführt. Innerhalb der ersten beiden Untersuchungszeitpunkte ließen sich keinerlei Zusammenhänge identifizieren.

Interessant sind die folgenden Messzeitpunkte, da die Korrelationen auf eine bidirektionale Beeinflussung hindeuten. Jene Kinder, die zum Schulbeginn bereits das leichte Lernmaterial sortierten und clusterten, wiesen ein halbes Jahr später höhere Motivationswerte auf. Gleichzeitig ließ sich jedoch auch ein Zusammenhang zwischen der angegebenen Motivation zu diesem Messzeitpunkt und dem Sortierverhalten beider Listen sowie dem Clustern des schwierigen Materials einen Messzeitpunkt später identifizieren. Wenn auch nur schwache Zusammenhänge identifiziert werden konnten, so weisen diese dennoch auf eine bidirektionale Beeinflussung von Strategieverbrauch und Motivation hin.

Tabelle 5.12: Korrelationen zwischen Motivation und dem Sortier (S)- und Clusterverhalten (C) beider Listen über alle Messzeitpunkte

MZP	Liste		Motivation			
			Kiga (1.MZP)	Anf. 1.Kl. (2.MZP)	Ende 1.Kl. (3.MZP)	Anf. 2.Kl. (4.MZP)
1	schwer	S	.09	.03	.01	-.04
		C	.05	.13	.004	.11
	leicht	S	.04	.06	.01	-.09
		C	-.05	-.02	.12	.03
2	schwer	S	.05	.01	.12	.02
		C	.03	-.04	.11	.03
	leicht	S	.11	.14	.20*	.08
		C	.08	.10	.21*	.15
3	schwer	S	-.10	-.13	.10	.06
		C	-.02	-.17	.13	.004
	leicht	S	-.004	.03	.14	.02
		C	.09	.07	.24*	.10
4	schwer	S	.05	.15	.30**	.16
		C	.001	.07	.21*	.13
	leicht	S	.10	.08	.22*	.05
		C	.09	.09	.15	-.05

* $p < .05$; ** $p < .01$

5.4.3.4 Vorhersage der Strategieproduktion

Wie in den vorangegangenen Abschnitten dargestellt, konnten innerhalb der einzelnen Untersuchungszeitpunkte kaum Faktoren identifiziert werden, die einen Einfluss auf die Strategieproduktion ausübten. Bei längsschnittlicher Betrachtung konnten jedoch positive Zusammenhänge identifiziert werden. In schrittweisen Regressionsanalysen sollen nun relevante Einflussfaktoren auf interindividuelle Unterschiede im Strategiegebrauch aus den Leistungen des vorherigen und des gleichen Messzeitpunktes vorhergesagt werden. Da in erster Linie der bewusste Strategiegebrauch von Interesse ist, wurden diese Analysen ausschließlich für das Sortierverhalten durchgeführt.

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen sind für das Sortieren der schwierigen und der leichten Liste in Tabelle 5.13 dargestellt. Als abhängige Variable diente das Sortierverhalten der jeweiligen Liste. Als theoretisch relevante Einflussgrößen wurden Arbeitsgedächtnisleistungen, Metagedächtnis, verbale Fähigkeiten und Motivation in die Analysen mit einbezogen.

Tabelle 5.13: Schrittweise Regressionsanalysen zur Vorhersage des Sortierverhaltens der schwierigen und leichten Liste aus Variablen des vorherigen und desselben Messzeitpunktes

Vorhersage aus		Sortierverhalten (RR)					
		schwierige Liste			leichte Liste		
Prädiktoren		β	R^2	ΣR^2	β	R^2	ΣR^2
		Anfang 1.Klasse			Anfang 1.Klasse		
Kiga	Wortschatz	.014	.002	.002	.21*	.04	.04
	Sortieren leichte Liste	.44**	.18	.18	.32**	.09	.13
	dekl. Metagedächtnis	.20*	.03	.21	-	-	-
Anf. 1.Kl.	Wortschatz	keine Vorhersage möglich			.22*	.04	.04
		Ende 1.Klasse			Ende 1.Klasse		
Anf.1.Kl.	Sortieren leichte Liste	.31**	.22	.22	.54**	.29	.29
	Sortieren schwere Liste	.30**	.05	.27	-	-	-
Ende 1.Kl.	Allgem. Wissen	.21*	.03	.03	.27**	.06	.06
	Motivation	-	-	-	.21*	.03	.09
		Anfang 2.Klasse			Anfang 2.Klasse		
Ende 1.Kl.	Sortieren leichte Liste	.39**	.43	.43	.63**	.39	.39
	Sortieren schwere Liste	.32**	.05	.48	-	-	-
	Motivation	.17*	.02	.50	-	-	-
Anf. 2.Kl.	Wortschatz	.21*	.04	.04	.15	.02	.02
	aufgabenspez. Metaged.	-	-	-	.27**	.06	.08
	Zahlenspanne vorwärts	-	-	-	-.24*	.05	.13

* $p < .05$; ** $p < .01$

Die Strategieproduktion im Kindergartenalter wurde aufgrund der Bodeneffekte nicht vorgenommen. Zu den späteren Messzeitpunkten konnten zwischen 3% und 50% der Varianz interindividueller Unterschiede im Strategiegebrauch aufgeklärt werden. Das

Sortierverhalten zum Messzeitpunkt zuvor stellte dabei immer den stärksten Prädiktor dar. Zur Varianzaufklärung interindividueller Unterschiede im Sortieren der schwierigen Liste trug neben dem Sortierverhalten bei der gleichen Liste zum vorherigen Messzeitpunkt auch immer das kategoriale Organisieren der leichten Liste bei (z.B. Kindergarten auf Anfang erste Klasse: Sortieren der leichten Liste: $\beta=.44$, $p<.01$). Dieser Befund untermauert die bereits in Kapitel 5.4.2.2 beschriebene Stabilität im Strategiegebrauch sowie die Beobachtung, dass die Strategie erstmals beim leichten Material angewendet und dann auf das schwierige übertragen wurde.

Anfang der ersten Klasse

Welche Prädiktoren konnten nun identifiziert werden, die zusätzlich zur vorangegangenen Strategieproduktion Varianz aufklären? An der Varianzaufklärung des Sortierverhaltens beim schwierigen Material war zu Beginn der ersten Klasse das allgemeine Metagedächtnis aus dem letzten Kindergartenjahr mit drei Prozent ($\beta=.20$, $p<.05$) beteiligt, obwohl dieses um den Einfluss des Wortschatzes bereinigt war. Dieser Befund ist schwer interpretierbar, da in dieser Altersgruppe kaum von einem expliziten Strategiewissen ausgegangen werden kann. Möglicherweise probierten diejenigen Kinder mit dem Lernmaterial mehr aus, die bereits verstanden, dass das Behalten von Dingen ein aktiver, durch verschiedene Faktoren beeinflussbarer Prozess ist. Denkbar wäre jedoch auch, dass die Kinder mit ausgeprägterem Metagedächtnis – was auch eine Form allgemeinen Weltwissens darstellt – bereits über eine größere Wissensbasis verfügten, die sich auf den Strategiegebrauch begünstigend auswirkte. Beim leichten Lernmaterial hingegen konnte in den Analysen aus dem letzten Kindergartenjahr und dem Schulbeginn lediglich der Wortschatz der Kinder vier Prozent der Varianz aufklären ($\beta=.21$ bzw. $.22$, $p<.05$). Die Kinder, die in diesem Alter bereits über einen ausgeprägten Wortschatz verfügten, erkannten die relativ einfachen Kategorien bereits und sortierten das einfache Lernmaterial stärker.

Ende der ersten Klasse

Die Anwendung des kategorialen Organisierens am Ende der ersten Klasse ließ sich aus dem vorherigen Messzeitpunkt lediglich aus sich selbst vorhersagen. Innerhalb des Messzeitpunktes trugen bei beiden Lernmaterialien das allgemeine Wissen mit drei bzw. sechs Prozent ($\beta=.21$, $p<.05$; $\beta=.27$, $p<.01$) und motivationale Faktoren ($\beta=.21$, $p<.05$) zur Varianzaufklärung bei.

Anfang der zweiten Klasse

Auch zu Beginn der zweiten Klasse ließen sich kaum Prädiktoren aus dem vorherigen Messzeitpunkt als Einflussvariablen auf die Strategieproduktion identifizieren. Das Sortierverhalten aus dem vorherigen Messzeitpunkt klärte bereits einen bedeutsamen Varianzanteil bei beiden Listen auf. Die angegebene Freude am Bearbeiten von Gedächtnisaufgaben zum vorherigen Messzeitpunkt klärte zusätzliche zwei Prozent Varianz des Sortierverhaltens beim schwierigen Material auf ($\beta=.17, p<.05$). Betrachtet man die Prädiktion des Sortierverhaltens innerhalb der zweiten Klasse, klärte lediglich der Wortschatz vier Prozent der Varianz im Sortierverhalten des schwierigen Materials auf ($\beta=.21, p<.05$). Zur Varianzaufklärung des kategorialen Organisierens beim leichten Material trugen – nach Bereinigung um den Wortschatz – das aufgabenspezifische Metagedächtnis sowie die Zahlenspanne vorwärts bei. Erstmals nahm das spezifische Strategiewissen über die Organisationsstrategie einen bedeutsamen Einfluss auf deren Gebrauch ($\beta=.27, p<.01$). Interessanterweise klärte die Zahlenspanne vorwärts noch weitere fünf Prozent ($\beta=-.24, p<.05$) der Leistungsvarianz auf. Der Einfluss erwies sich hier jedoch entgegen früherer Annahmen überraschenderweise negativ, was bedeutet, dass sogar geringere kapazitive Voraussetzungen einen Strategiegebrauch beim einfachen Material bewirken könnten. Denkbar wäre jedoch auch, dass Kinder mit sehr guter Arbeitsgedächtniskapazität gerade das leichte Lernmaterial kaum mehr organisieren mussten, da sie sich die relativ einfachen Kategorien auch ohne sichtbares Organisieren einprägen konnten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mithilfe von Regressionsanalysen nur wenige Prädiktoren ermittelt werden konnten, die zur Varianzaufklärung in der Strategieproduktion beitragen. Die bedeutsamsten Einflussfaktoren stellten verbale Kompetenzen dar, da sowohl ein guter Wortschatz als auch gutes Allgemeinwissen immer wieder Varianz aufklärten. Dies würde wiederum die Bedeutsamkeit einer guten Wissensbasis unterstützen. Kinder, deren semantisches Netzwerk bereits umfassender und besser strukturiert war und die über einen ausgeprägten Wortschatz verfügten, waren demnach eher in der Lage, die kategoriale Lernstruktur zu erkennen und zu nutzen. Zudem konnten gute motivationale Voraussetzungen als Einflussfaktoren identifiziert werden. Der Einfluss des Metagedächtnisses bleibt schwer zu interpretieren. Sein früher Einfluss auf das Sortieren des schwierigen Materials könnte auch wiederum auf Wissensvorteile dieser Kinder hindeuten. Es ist zu vermuten, dass Kindergartenkinder die recht komplexen Fragestellungen im Metagedächtnisinterview zum Teil noch nicht verstehen konnten und diejenigen Kinder einen höheren

Gesamtwert erreichten, die aufgrund fortgeschrittener verbaler Fähigkeiten die Fragen besser verstanden. Somit wäre der Metagedächtniseinfluss eher indirekt und indiziert einen verbalen Wissensaspekt. Das aufgabenspezifische Wissen über die Nützlichkeit des Organisierens wirkte sich erstmals zu Beginn der zweiten Klasse als stärkster Prädiktor auf die Produktion dieser Strategie aus.

5.4.3.5 Entwicklungsveränderungen möglicher Einflussfaktoren und Strategieerwerb

Um Entwicklungsveränderungen in Arbeitsgedächtnisleistungen, Metagedächtnis und Motivation in ihrer Relevanz für den *erstmaligen* Strategieerwerb untersuchen zu können, wurden Messwiederholungsanalysen durchgeführt. Um kausale Aussagen treffen zu können, wurden Entwicklungsveränderungen in den oben genannten Maßen in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten beim schweren oder leichten Lernmaterial betrachtet. Als Zwischensubjektfaktor wurden jeweils zwischen zwei Messzeitpunkten konstant nichtstrategische Kinder und „Strategieentdecker“ in ihrem Entwicklungsverlauf betrachtet. Zudem wurden verbale Intelligenzunterschiede zwischen Strategieentdeckern und konstanten Nichtstrategen überprüft und gegebenenfalls als Kovariate aufgenommen.

Arbeitsgedächtnis

Schwierige und leichte Liste

Unabhängig vom Zeitpunkt des Strategieerwerbs konnten keinerlei Unterschiede in den Entwicklungsverläufen von Strategieentdeckern und konstant nichtstrategischen Kindern in ihren Arbeitsgedächtnisleistungen identifiziert werden.

Metagedächtnis

Schwierige Liste

Analysen zu Entwicklungsveränderungen im deklarativen wie auch im aufgabenspezifischen Metagedächtnis erbrachten interessante Befunde. Das allgemeine, frühe Gedächtniswissen stellte sich für den Erwerb der Organisationsstrategie beim schwierigen Material als bedeutsam heraus. Diejenigen Kinder, die die Strategie beim schwierigen Material bereits zum Schuleintritt erwarben ($N=9$), zeigten auch bedeutsam bessere Metagedächtniswerte als solche Kinder, die über das erste Untersuchungsjahr hinweg konstant unstrategisch blieben ($N=87$; vgl. Abbildung 5.8).

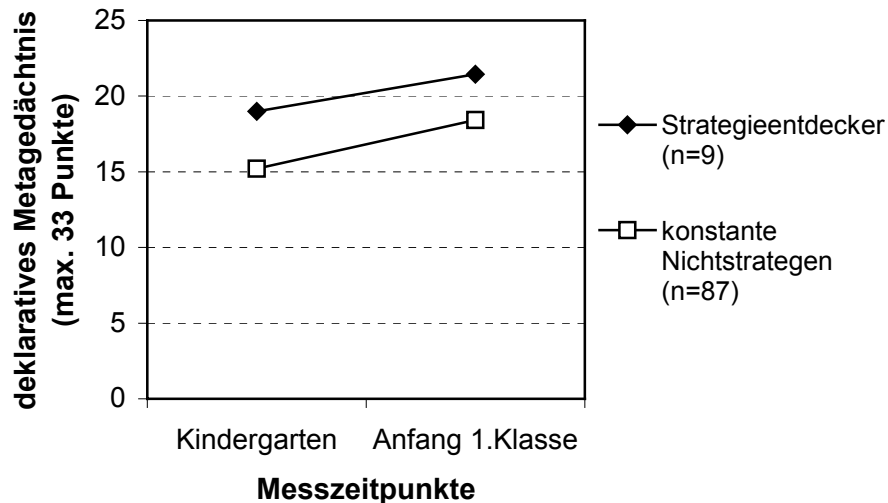


Abbildung 5.8: Entwicklung des allgemeinen Metagedächtnisses vom Kindergarten bis Anfang der ersten Klasse in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten beim schweren Lernmaterial

Neben einem signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ($F(1,94)=11.94, p<.01$) zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Gruppenfaktors ($F(1,94)=5.69, p<.05$). Nachgeschaltete t -Tests ergaben bereits für das Kindergartenalter signifikant bessere Leistungen der Strategieentdecker, die sich zu diesem Zeitpunkt noch unstrategisch verhielten ($M=19.00$ ($SD=4.30$) vs. $M=15.16$ ($SD=5.18$), $t(96)=2.16, p<.05$). Zum Zeitpunkt des Strategieerwerbs verfehlte dieser Unterschied knapp das geforderte Signifikanzniveau ($M=21.44$ ($SD=3.97$) vs. $M=18.51$ ($SD=4.27$), $t(96)=1.97, p<.06$). In Übereinstimmung mit den korrelativen Befunden und den Ergebnissen der Regressionsanalysen blieb dieser Unterschied auch bestehen, wenn verbale Fähigkeiten (Wortschatz und allgemeines Wissen) als Kovariate in die Varianzanalyse aufgenommen wurden. Analysen hinsichtlich der weiteren Entwicklung des ab Ende der ersten Klasse eingesetzten aufgabenspezifischen Metagedächtnisinterviews ergaben wieder einen signifikanten Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,77)=4.68, p<.05$), wenn die weiterhin nichtstrategischen Kinder ($N=71$) als Vergleichsgruppe herangezogen wurden. Nachgeschaltete t -Tests ergaben jedoch nicht unmittelbar zum Ende der ersten Klasse eine Überlegenheit im aufgabenspezifischen Metagedächtnis, sondern erst zu Beginn der zweiten Klasse ($M(\text{Nichtstrategen}, N=57)=8.63$ vs. $M(\text{Strategieentdecker}, N=9)=11.89, t(64)=2.32, p<.05$). Dies deutet darauf hin, dass ein frühes, allgemeines Metagedächtnis zwar den Strategieerwerb begünstigt, spezifisches Strategiewissen jedoch aus dem weiteren Strategiegebrauch zu resultieren scheint.

Die Überlegenheit im Metagedächtnis ließ sich auch für spätere Strategieentdecker gegenüber Nichtstrategen bestätigen. Diejenigen Kinder, die am Ende der ersten Klasse das Organisieren beim schwierigen Material entdeckten ($N=16$), zeigten zu Beginn der ersten Klasse bedeutsam höhere Metagedächtniswerte als nichtstrategische Kinder über diesen Zeitraum ($N=71$; $M=20.44$ ($SD=3.85$) vs. 18.07 ($SD=4.26$), $t(85)=2.04$, $p<.05$). Diese Unterschiede konnten jedoch im weiteren Verlauf für das aufgabenspezifische Metagedächtnis nicht bestätigt werden.

Eine weitere Analyse für den Zeitabschnitt vom Ende der ersten zum Beginn der zweiten Klasse, konnte für Strategieentdecker keine Überlegenheit im Strategiewissen verglichen mit immer noch unstrategischen Kindern absichern.

Leichte Liste

Für das leichte Lernmaterial konnten lediglich beim Strategieerwerb zu Beginn der zweiten Klasse aufgabenspezifische Metagedächtniseinflüsse identifiziert werden. Neben einem Haupteffekt der Messwiederholung ($F(1,47)=4.03$, $p<.05$) und einem Haupteffekt des Gruppenfaktors ($F(1,47)=12.13$, $p<.05$), wurde auch die Interaktion zwischen Gruppenfaktor und Messwiederholung statistisch bedeutsam ($F(1,47)=4.03$, $p<.05$). Wie Abbildung 5.9 verdeutlicht, zeigten Strategieentdecker zu Beginn der zweiten Klasse ($N=9$) nicht nur ein besseres aufgabenspezifisches Metagedächtnis über das letzte Untersuchungshalbjahr als konstante Nichtstrategen ($N=41$), der signifikante Zuwachs konnte zudem ausschließlich auf eine Verbesserung in der Gruppe der Strategieentdecker zurückgeführt werden. Nachgeschaltete t -Tests bestätigten zu beiden Messzeitpunkten signifikante Unterschiede im aufgabenspezifischen Metagedächtnis (3.MZP: $M=10.56$ ($SD=3.78$) vs. $M=7.70$ ($SD=3.21$), $t(47)=2.34$, $p<.05$; 4.MZP: $M=12.89$ ($SD=5.45$) vs. $M=7.63$ ($SD=3.18$), $t(9)=3.90$, $p<.05$). Auch dieser Befund deutet darauf hin, dass ein gutes Strategiewissen dem Erwerb des Organisierens vorausgeht, sich aber auch in Folge des Strategieerwerbs verbessert. Darüber hinaus bleibt der Effekt trotz Kontrolle verbaler Fähigkeiten bestehen.

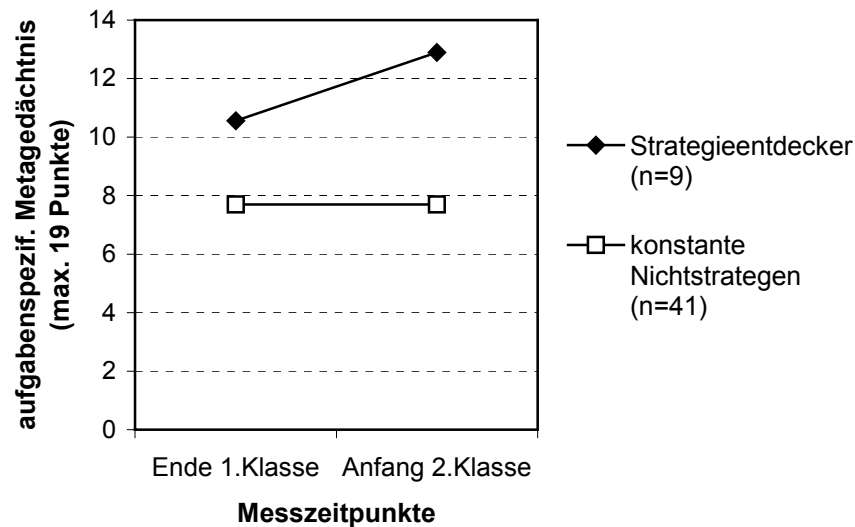


Abbildung 5.9: Entwicklung des aufgabenspezifischen Metagedächtnisses des vom Ende der ersten bis Anfang der zweiten Klasse in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten beim leichten Lernmaterial

Fasst man die Ergebnisse zum Strategieerwerb über beide Listen zusammen, lassen sich durchaus Einflussfaktoren des Metagedächtnisses auf den Erwerb der Strategie erkennen. Zudem deuten die Befunde eine bidirektionale Beeinflussung von Metagedächtnis und Strategieverhalten an.

Motivation

Schwierige Liste

Motivationale Unterschiede konnten innerhalb der ersten Klassenstufe im Zusammenhang mit dem Strategieerwerb beobachtet werden. Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung ergab neben einem signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ($F(1,85)=4.82, p<.05$) eine Wechselwirkung zwischen Gruppenzugehörigkeit und Messwiederholung ($F(1,85)=11.69, p<.01$). Diese kann so interpretieren werden, dass über das halbe Untersuchungs Jahr eine bedeutsame Steigerung in der Motivation lediglich für Strategieentdecker beobachtet wurde (vgl. Abbildung 5.10). Zum Ende der ersten Klasse waren erstmalige Strategen signifikant motivierter als noch unstrategische Kinder ($M=1.82 (SD=.55)$ vs. $M=2.34 (SD=.63), t(86)=2.27, p<.05$).

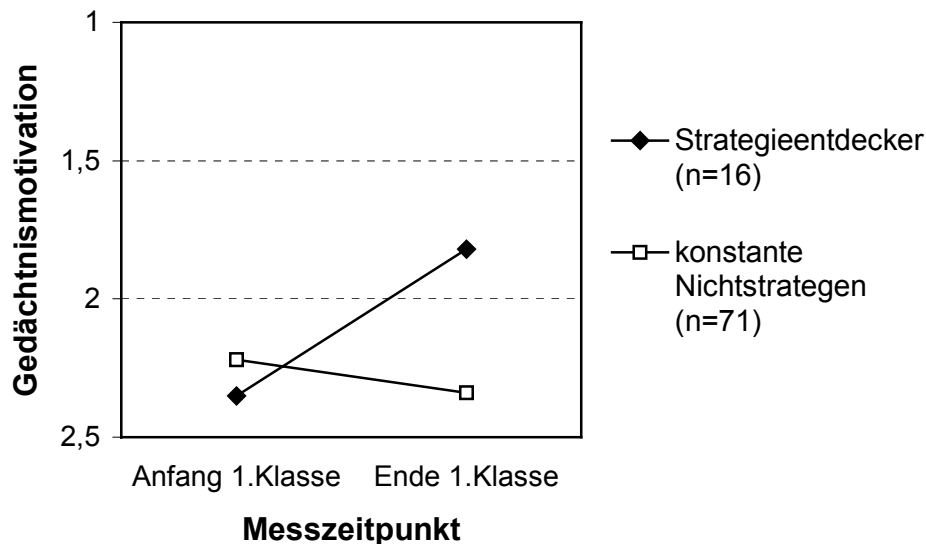


Abbildung 5.10: Entwicklung der Motivation innerhalb der ersten Klasse in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten beim schwierigen Lernmaterial (die Skalenwerte sind hier von oben nach unten angetragen, um den Motivationsanstieg der Strategieentdecker zu verdeutlichen, da 1: sehr motiviert und 5: überhaupt nicht motiviert)

Diese Kinder blieben auch sehr motiviert, was eine separate Messwiederholungsanalyse über das letzte Untersuchungsjahr ergab. Ein signifikanter Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,71)=8.83$, $p<.01$) bestätigte eine bedeutsam höhere Motivation der Strategieentdecker verglichen mit den weiterhin unstrategischen Kindern über das letzte Untersuchungshalbjahr ($N=57$).

Leichte Liste

In einer Varianzanalyse mit Messwiederholung mit der abhängigen Variable Motivation und dem Gruppenfaktor Strategieerwerb über das erste Untersuchungshalbjahr verfehlte der Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit knapp das statistische Signifikanzniveau ($F(1,86)=2.74$, $p<.06$). Diejenigen Kinder, die die Strategie in diesem Zeitraum erwarben, waren zu beiden Zeitpunkten tendenziell motivierter als konstant nichtstrategische Kinder. Eine Analyse für das darauffolgende Untersuchungshalbjahr vom Beginn bis zum Ende der ersten Klasse ergab einen signifikanten Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,63)=7.68$, $p<.01$). Die Strategieentdecker zum Ende der ersten Klasse ($N=17$) waren in diesem Zeitraum motivierter als konstant nichtstrategische Kinder ($N=48$); vgl. Abbildung 5.11. Nachgeschaltete t -Tests bestätigten einen statistisch bedeutsamen Motivationsunterschied jedoch nur am Ende der ersten Klasse, also gleichzeitig mit dem Strategieerwerb ($M=1.88$ ($SD=.54$) vs. $M=2.44$ ($SD=.63$), $t(63)=3.24$, $p<.01$).

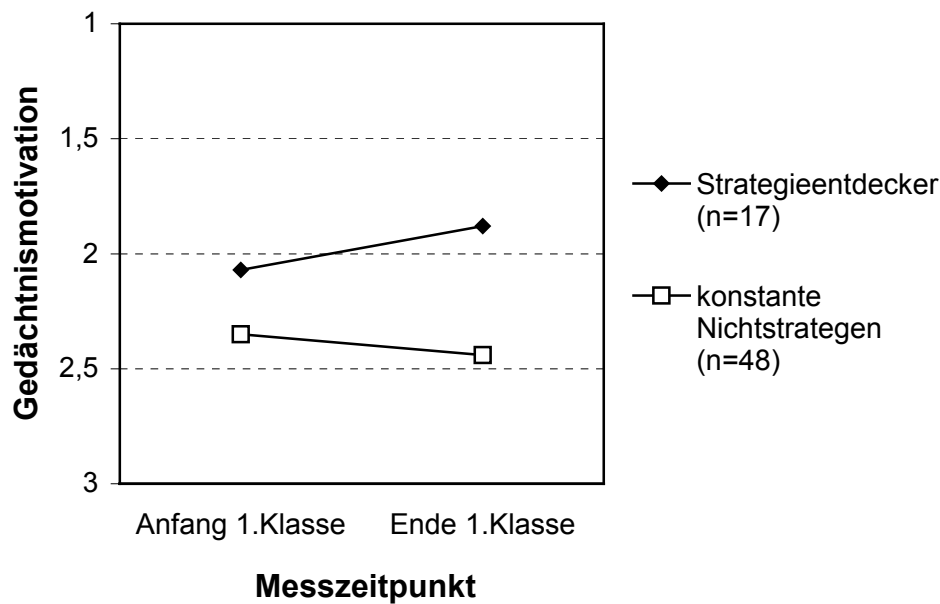


Abbildung 5.11: Entwicklung der Motivation innerhalb der ersten Klasse in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten beim leichten Lernmaterial (die Skalenwerte sind hier von oben nach unten angetragen, um den Motivationsanstieg der Strategieentdecker zu verdeutlichen, da 1: sehr motiviert und 5: überhaupt nicht motiviert)

Strategieerwerb und Freude an Gedächtnisaufgaben scheinen sich also bidirektional und listenunabhängig zu beeinflussen. Während bei der schwierigen Liste ein gleichzeitiger Anstieg in der Motivation mit dem Strategieerwerb beobachtet wurde, zeigten Strategieentdecker beim leichten Lernmaterial bereits einen Zeitpunkt zuvor tendenziell höhere Motivationswerte. Statistisch bedeutsam unterschieden sich die Strategieentdecker auch bei dieser Liste zum Zeitpunkt des Strategieerwerbs von den nichtstrategischen Kindern.

5.4.4 Effektivität des Strategiegebrauchs für die Erinnerungsleistung

In diesem Kapitel soll die Effizienzhypothese aus mehreren Blickwinkeln überprüft und möglichst vielen Untersuchungsansätzen gerecht werden, um Klarheit in der Frage des Nutzungsdefizits zu bringen. Nach korrelativen und regressionsanalytischen Analysen wurde ein querschnittlicher Vergleich von strategisch kategorisierenden und nicht strategisch lernenden Kindern derselben Altersstufe hinsichtlich ihrer Reproduktionsleistung vorgenommen. Weiterhin wurde für die einzelnen Listen längsschnittlich untersucht, ob und wann die Organisationsstrategie erworben wurde und welche Konsequenz für die Reproduktionsleistung aus dem erstmaligen Strategie-

einsatz resultierte. Abschließend wurde auf individueller Basis geprüft, ob Kinder mit Nutzungsdefizit identifiziert werden konnten.

5.4.4.1 Korrelative und regressionsanalytische Analysen

Zahlreiche ältere Querschnittstudien (vgl. Hasselhorn, 1990b; Kee & Bell, 1981; Schneider, 1986) sowie Befunde der LOGIK-Studie (Sodian & Schneider, 1999) konnten zeigen, dass als Indikator für effektiver werdenden Strategiegebrauch die Korrelationen zwischen Strategiewerten und Gedächtnisleistungen mit zunehmenden Alter ansteigen. Auch hier wurden in einem ersten Schritt die Interkorrelationen zwischen Strategiewerten und der Zusammenhang mit der Abrufleistung für beide Listen der Organisationsaufgabe überprüft. Die Korrelationen zwischen Strategieverhalten und Erinnerungsleistung sowie zwischen Sortieren und Clustern sind für den gesamten Untersuchungszeitraum und beide Listen in Tabelle 5.14 aufgeführt.

Tabelle 5.14: Korrelationen zwischen Sortier-, Cluster- und Abrufleistungen für die schwierige und die leichte Liste zu den einzelnen Messzeitpunkten des Untersuchungszeitraumes ($N=98$)

Korrelationen	Ende Kiga	Anf. 1.Klasse	Ende 1.Klasse	Anf. 2.Klasse
schwierige Liste				
Sortieren/Abruf	.04	.37**	.39**	.55**
Clustern/Abruf	.05	.20*	.50**	.65**
Sortieren/Clustern	.26*	.45**	.38**	.75**
leichte Liste				
Sortieren/Abruf	.32**	.67**	.65**	.55**
Clustern/Abruf	.25**	.46**	.72**	.60**
Sortieren/Clustern	.37**	.65**	.77**	.77**

* $p < .05$; ** $p < .01$

Für beide Listen ist ein Anstieg der Korrelationen zwischen den Strategiemäßen und der Erinnerungsleistung über die zwei Jahre zu erkennen, wobei sich dieser bei der schwierigen Liste eher in einer kontinuierlichen Zunahme der Korrelationen abbildet. Bei der einfachen Liste ist ein starker Anstieg zwischen den ersten beiden Untersuchungszeitpunkten zu erkennen. Abgesehen vom Zusammenhang zwischen dem Clustern und der Behaltensleistung stiegen diese im weiteren Verlauf kaum mehr an.

Schwierige Liste

Während im Kindergartenalter der Strategieeinsatz bei der schwierigen Liste noch keinerlei Zusammenhang mit der Leistung aufwies (jedoch auch kaum ein Kind überzufällig strategisch agierte), korrelierten bereits ein halbes Jahr später die Strategiemäße untereinander signifikant ($r=.45$, $p<.01$); gleiches gilt für den Zusammenhang zwischen dem Sortierverhalten und der Erinnerungsleistung ($r=.37$, $p<.01$). Die Korrelation zwischen dem Sortierverhalten und der Erinnerungsleistung stieg zwischen dem Kindergartenalter und dem Schuleintritt signifikant an ($z=2.51$, $p<.05$). Im weiteren Verlauf zeigten sich dagegen keine bedeutsamen Verbesserungen mehr. Das Ausmaß des Clusters erreichte im Kindergartenalter noch keinen, zu Beginn der ersten Klasse lediglich einen geringen Zusammenhang mit der Erinnerungsleistung ($r=.20$, $p<.05$). Die Korrelationen nahmen über das nächste halbe Jahr signifikant zu ($z=2.52$, $p<.05$) und deuteten mit $r=.50$ ($p<.01$) am Ende der ersten Klasse bei der schwierigen Liste die Effektivität der Abruforganisation für die Behaltensleistung an. Über das letzte halbe Jahr des Untersuchungszeitraums stieg weiterhin der Zusammenhang zwischen dem Strategieeinsatz in der Lern- und in der Abrufphase von $r=.38$ ($p<.01$) auf $r=.75$ ($p<.01$) statistisch bedeutsam an ($z=4.27$, $p<.01$), sodass bereits zu Beginn der zweiten Klasse von einem effektiven und konsistenten Strategieeinsatz gesprochen werden kann.

Leichte Liste

Die Korrelationen erwiesen sich bei der leichten Liste bereits im Kindergartenalter als bedeutsam und mit Werten zwischen $r=.25$ ($p<.05$) und $r=.37$ ($p<.01$) von moderater Höhe. Auch bei dieser Liste nahmen sie zu, wobei hier bereits ab dem zweiten Messzeitpunkt eine hohe Korrelation zwischen dem Sortieren und der Abrufleistung ($r=.67$, $p<.01$) bestand, was einen signifikanten Anstieg über das erste halbe Jahr bedeutete ($z=3.39$, $p<.01$). Bis zu Beginn der zweiten Klasse blieb der Zusammenhang auf diesem Niveau bestehen. Das Clustern während der Abrufphase wurde jedoch über die zwei Jahre hinweg zunehmend effektiver; die anfängliche Korrelation von $r=.25$ ($p<.05$) stieg bereits zu Beginn der ersten Klasse leicht ($r=.46$, $p<.01$) und statistisch bedeutsam zum Ende der ersten Klasse auf $r=.72$ an ($p<.01$; $z=3.09$, $p<.01$), um dann zu Beginn der 2.Klasse leicht (nicht signifikant) abzusinken.

So stieg bei beiden Listen bereits zu Beginn der ersten Klasse die Effektivität des Sortierens statistisch bedeutsam an und ein halbes Jahr später zum Ende der ersten Klasse die Effektivität der Abruforganisation. Während die Korrelation zwischen

Sortieren und Clustern bei der schwierigen Liste erst zu Beginn der zweiten Klasse bedeutsam anstieg, konnte dies für das leichte Bildmaterial schon zum Schuleintritt beobachtet werden.

Höhere Korrelationen als bei der schwierigen Liste ließen sich bei der leichten Liste nur bis zum dritten Messzeitpunkt zeigen. Ab dem vierten Messzeitpunkt korrelierte das strategische Verhalten untereinander wie auch mit der Gedächtnisleistung bei beiden Listen gleichermaßen hoch und erwies sich bei beiden Listen als effektiv.

Um die Bedeutsamkeit des Strategieverhaltens neben weiteren theoretisch relevanten Einflussvariablen abzuschätzen, wurden schrittweise Regressionsanalysen zu allen Messzeitpunkten für beide Listen durchgeführt, in welche die Subtests zur verbalen Intelligenz, Arbeitsgedächtnismaße, Metagedächtnis, Textgedächtnis und Strategie-maße aufgenommen wurden. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen sind in Tabelle 5.15 aufgeführt.

Die Ergebnisse der Regressionsanalysen verdeutlichen, dass die strategischen Maße bereits in diesem Alterszeitraum einen starken, wenn nicht sogar den stärksten Prädiktor darstellten. Im letzten Kindergartenjahr trug das Sortierverhalten bei der schwierigen Liste noch nicht zur Varianzaufklärung bei, hier konnten lediglich Textgedächtnisleistungen 12% der Varianz aufklären ($\beta=.36, p<.01$). Scheinbar spielte die Fähigkeit, verbal semantische Informationen gut behalten zu können, eine große Rolle für die hier noch unstrategische Erinnerungsleistung beim schwierigen Material.

Beim einfachen Bilderset hingegen konnte bereits im Kindergartenalter das Sortierverhalten als stärkster und einziger Prädiktor 17% ($\beta=.43, p<.01$) interindividuelle Unterschiede in der Erinnerungsleistung aufklären.

Ab dem Beginn der ersten Klasse stellte das Sortierverhalten den stärksten Prädiktor für beide Lernmaterialien dar und erklärte 22% der Leistungsvarianz beim schwierigen Bilderset ($\beta=.43, p<.01$) und einen erstaunlich hohen Anteil von 49% ($\beta=.71, p<.01$) beim leichten Lernmaterial. Auch metakognitives Wissen erwies sich für beide Listen als bedeutsam und erklärte zusätzliche 7% ($\beta=.28, p<.01$) der Leistungsvarianz beim schwierigen und 1% ($\beta=.16, p<.05$) der Varianz beim leichten Lernmaterial¹¹.

¹¹ Der Einfluss blieb auch bestehen, wenn die verbalen Subtests in die Analyse „hineingezwungen“ und das Metagedächtnis um diese Komponenten bereinigt wurde. Da sich auf diese Weise dieselben Ergebnisse bestätigen ließen und die verbalen Fähigkeiten keinen bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung leisteten, wurden sie nicht mit einbezogen.

Tabelle 5.15: Vorhersage der Erinnerungsleistung beider Listen aus verbalen Fähigkeiten, Arbeitsgedächtnismaßen, Metagedächtnis, Textgedächtnis und strategischem Verhalten zu allen Messzeitpunkten

Vorhersage aus	Prädiktoren	Erinnerungsleistung					
		schwierige Liste			leichte Liste		
		β	R^2	ΣR^2	β	R^2	ΣR^2
		Kiga			Kiga		
Kiga	Textgedächtnis (HSET)	.36**	.12	.12	-	-	-
	Sortieren (RR)	-	-	-	.43**	.17	.17
		Anfang 1.Klasse			Anfang 1.Klasse		
Anfang 1.Klasse	Sortieren (RR)	.43**	.22	.22	.71**	.49	.49
	Zahlenspanne rückwärts	-	-	-	.28**	.09	.58
	deklaratives Metaged.	.28**	.07	.29	.16*	.01	.59
		Ende 1.Klasse			Ende 1.Klasse		
Ende 1.Klasse	Wortschatz	.15*	.10	.10	-	-	-
	Textgedächtnis (LOGIK)	.43**	.29	.39	-	-	-
	Sortieren (RR)	.27**	.11	.50	-	-	-
	Clustern (RR)	.19*	.02	.52	-	-	-
	Sortieren (RR) ¹	-	-	-	.62**	.48	.48
	Textgedächtnis (LOGIK)	-	-	-	.28**	.09	.57
	Zahlenspanne vorwärts	-	-	-	.17*	.03	.60
		Anfang 2.Klasse			Anfang 2.Klasse		
Anf. 2.Klasse	Wortschatz	-	-	-	.14 ($p < .09$)	.08	.08
	Sortieren (RR) ¹	.58**	.35	.35	.49**	.27	.35
	Zahlenspanne rückwärts	.22**	.05	.40	.20*	.05	.40
	Textgedächtnis (LOGIK)	.19*	.03	.43	-	-	-
	aufgabenspez. Metaged.	-	-	-	.20*	.03	.43

* $p < .05$; ** $p < .01$;

Anmerkung: Wenn Maße der verbalen Intelligenz bedeutsam mit der Erinnerungsleistung korrelierten, wurden die Maße in die Analyse mit eingegeben;

¹da eine Analyse mit den Prädiktoren Sortieren und Clustern zu hohe Konditionsindizes ergab, wurde nur das Sortierverhalten als Prädiktor aufgenommen.

Der Einfluss des deklarativen Metagedächtnisses deutete möglicherweise darauf hin, dass Kinder, die bereits ein gewisses Verständnis für die Bedeutsamkeit der Anzahl zu lernender Items und der Lernzeit für die Erinnerungsleistungen erkennen ließen, sich konzentrierter während des Lernvorgangs verhielten. Beim leichten Lernmaterial trug zusätzlich die Zahlenspanne rückwärts mit 9% ($\beta=.28$, $p<.01$) zur Erklärung interindividueller Behaltensunterschiede bei. Scheinbar spielten in der beginnenden Grundschulzeit auch zentral-exekutive Aspekte neben der Anwendung der Strategie eine Rolle, da Kinder mit besserer Koordinationsfähigkeit der Ressourcen mehr in ihrer Erinnerungsleistung profitierten.

Ein halbes Jahr darauf trug neben dem Wortschatz, der 10% Varianz aufklärte ($\beta=.15$, $p<.05$), wiederum das Textgedächtnis (diesmal mit einer schwierigeren Geschichte erfasst) als stärkster Prädiktor mit 29% ($\beta=.43$, $p<.01$) zur Varianzaufklärung der Erinnerungsleistung bei der schwierigen Liste bei. Dennoch stellte auch hier das Sortierverhalten ($\beta=.27$, $p<.01$) und erstmals auch die Abruforganisation ($\beta=.19$, $p<.05$) einen Prädiktor dar. Insgesamt konnten mithilfe dieser Variablen 52% der Varianz in der Erinnerungsleistung erklärt werden.

Beim leichten Lernmaterial klärte das Sortierverhalten alleine einen fast ebenso immensen Anteil von 48% ($\beta=.62$, $p<.01$) der Varianz auf. Die Abruforganisation musste aus der Analyse ausgeschlossen werden, da sich eine zu hohe Multikollinearität ergab. Das Erinnern von komplexeren Texten erwies sich mit 9% ($\beta=.28$, $p<.01$) als zusätzlicher Prädiktor. Darüber hinaus floss ein Arbeitsgedächtnismaß mit 3% ($\beta=.17$, $p<.05$) in die Analyse mit ein. Hier deuteten sich möglicherweise schon zusätzliche Wiederholungsprozesse als prädiktiv für die Erinnerungsleistung an. Dies wird im späteren Verlauf dieser Arbeit noch genauer untersucht.

Ab der zweiten Klasse stellte sich für beide Bildlisten das Sortierverhalten als stärkster Prädiktor für interindividuelle Unterschiede in der Erinnerungsleistung dar und erklärte nun auch bei der schwierigen Liste alleine 35% der Varianz ($\beta=.58$, $p<.01$) und beim leichten Bilderset 27% ($\beta=.49$, $p<.01$). Für beide Bildlisten spielte die Zahlenspanne rückwärts mit in die Güte der Erinnerungsleistung hinein und erklärte dort jeweils 5% der Varianz ($\beta=.22$, $p<.01$; $\beta=.20$, $p<.05$). Zentral-exekutive Einflüsse deuteten möglicherweise schon am Beginn der zweiten Klasse eine Integration mit zusätzlichen strategischen Aktivitäten an. Während wiederum das Textgedächtnis beim schwierigen Material – wenn auch nicht mehr so bedeutsam wie zu früheren Messzeitpunkten – noch eine zusätzliche Leistungsprädiktion von 3% ($\beta=.19$, $p<.05$)

erreichte, floss das aufgabenspezifische Metagedächtnis in die Analyse der Erinnerungsleistungen beim leichten Material mit 3% ($\beta=.20, p<.05$) ein.

Die Regressionsanalysen bestätigten zu fast allen Messzeitpunkten (abgesehen vom letzten Kindergartenjahr und der schwierigen Liste) das strategische Verhalten bereits als sehr starken oder stärksten Prädiktor für interindividuelle Leistungsunterschiede in der Gedächtnisleistung.

5.4.4.2 Querschnittliche Analyse der Nutzungsdefizit-Hypothese

Zunächst wurde überprüft, ob strategisch agierende Kinder den Nichtstrategen zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten in ihrer Erinnerungsleistung überlegen waren. Bei Zutreffen des sogenannten Nutzungsdefizits sollten sich die gleichaltrigen Kinder in ihrer Erinnerungsleistung nicht unterscheiden, unabhängig davon, ob sie die Sortierstrategie anwendeten oder nicht. Abbildung 5.12 veranschaulicht den jeweiligen Anteil an Nichtstrategen sowie der bei einer oder beiden Listen strategisch agierenden Kinder zu den einzelnen Messzeitpunkten.

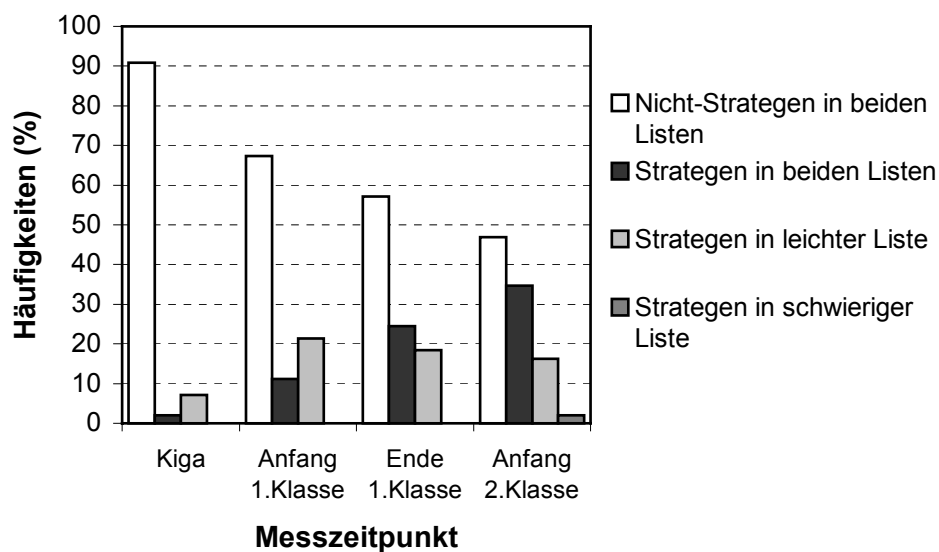


Abbildung 5.12 : Prozentsatz Nichtstrategen und strategisch organisierender Kinder der schwierigen, leichten oder beider Listen zu allen Messzeitpunkten

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Anteil unstrategischer Kinder mit steigendem Alter abnahm und der Anteil strategisch agierender Kinder bei beiden Listen kontinuierlich zunahm. Der Anteil an Strategen, der nur das leichte Material sortierte, stieg vom Kindergarten bis zum Schulbeginn an und lag zu diesen Zeitpunkten noch über dem Anteil an Strategen bei beiden Listen. Bereits ab dem Ende der ersten Klasse

kehrte sich dieses Verhältnis jedoch um: Der Prozentsatz derjenigen Strategen, die nur die einfache Liste kategorisierten, ging zurück und die Kinder, die beide Listen kategorisierten, überwogen nun. Eine Ausnahme stellten zwei Prozent der Zweitklässler dar, die ausschließlich die schwierige Liste organisierten.

Einfaktorielle Varianzanalysen mit nachgeschalteten Scheffé-Tests wurden zu jedem Messzeitpunkt durchgeführt, um zu überprüfen, inwieweit sich die Strategen bei beiden Listen von strategischen Kindern, die nur die leichte Liste organisierten, und völlig unstrategischen Kindern in der Organisationsaufgabe unterschieden.

Tabelle 5.16. Leistungen in der Organisationsaufgabe in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten (S) zu den einzelnen Messzeitpunkten

			Schwierige Liste			Leichte Liste		
Klasse	Strateg. Verhalten	N	Sort.	Clust.	Abruf	Sort.	Clust.	Abruf
Kiga	Nichtstrategen (1)	89	.04	.20	7.85	.06	.40	9.35
	S leichte Liste (2)	7	.16	.31	7.14	.62	.54	11.43
	S beide Listen (3)	2	.71	.50	13.00	.74	.73	18.00
Anf. 1.Kl.	Nichtstrategen (1)	66	.07	.22	8.71	.07	.39	9.06
	S leichte Liste (2)	21	.16	.24	8.48	.69	.62	13.57
	S beide Listen (3)	11	.59	.49	13.27	.76	.71	16.36
	F		75.05**	14.07**	19.14**	391.96**	23.28**	33.33**
	Unterschied		3 > 2, 1	3 > 2, 1	3 > 2, 1	3, 2 > 1	3, 2 > 1	3 > 2 > 1
Ende 1.Kl.	Nichtstrategen (1)	56	.05	.21	8.91	.08	.32	9.43
	S leichte Liste (2)	18	.13	.24	9.61	.69	.63	14.39
	S beide Listen (3)	24	.64	.46	13.17	.77	.70	16.13
	F		266.11**	19.21**	32.05**	408.96**	58.68**	47.11**
	Unterschied		3 > 2 > 1	3 > 2, 1	3 > 2, 1	3 > 2 > 1	3, 2 > 1	3, 2 > 1
Anf. 2.Kl.	Nichtstrategen (1)	46	.05	.22	9.9	.13	.35	9.7
	S leichte Liste (2)	16	.15	.22	9.9	.76	.65	14.3
	S beide Listen (3)	34	.66	.49	13.0	.77	.65	13.9
	S schwere Liste	2 ¹	.65	.54	13.0	.18	.33	8.5
	F		195.02**	34.48**	16.54**	226.35**	52.77**	26.30**
	Unterschiede		3 > 2 > 1	3 > 2, 1	3 > 2, 1	3, 2 > 1	3, 2 > 1	3, 2 > 1

* $p < .05$; ** $p < .01$; ¹ die zwei Strategen der schwierigen Liste wurden aus der Analyse ausgeschlossen

Tabelle 5.16 gibt einen Überblick über die jeweiligen Leistungen in der Organisationsaufgabe in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten zu allen Messzeitpunkten.

Gedächtnisleistungen bei der schwierigen Liste

Strategisch kategorisierende Kinder beider Bildersets¹² zeigten zu jedem Messzeitpunkt die signifikant höchsten Leistungen im Abruf der schwierigen Items. Aufgrund der extrem kleinen Gruppengrößen zum ersten Messzeitpunkt konnte kein statistischer Test durchgeführt werden. Dennoch deuten die deskriptiven Statistiken an, dass die beiden einzigen Strategen, die im Kindergarten schon das schwierige Material organisierten, im Durchschnitt fünf bis sechs Items mehr abriefen als alle anderen Altersgenossen ($M=13.00$ vs. $M=7.14$ bzw. $M=7.85$; vgl. Tabelle 5.16).

Auch zu den folgenden Messzeitpunkten übertrafen die strategischen Kinder beider Listen ihre bei der schweren Liste unstrategischen Altersgenossen mit einer zwischen vier bis fünf Items höheren Erinnerungsleistung. Dennoch fällt auf, dass die Strategen beider Listen im Durchschnitt nie mehr als 13 Items erinnerten, ob im Kindergarten oder in der zweiten Klasse. Da jedoch immer andere Kinder in die jeweiligen Analysen einfließen (es kamen zu jedem Messzeitpunkt „Neuentdecker“ dazu), wird vermutet, dass diese gleichbleibende Erinnerungsleistung auf starke interindividuelle Unterschiede auch innerhalb der strategisch organisierenden Kinder zurückging. Die Strategen beider Listen zeigten nicht nur die besten Behaltensleistungen beim schwierigen Material, sondern sortierten dieses auch signifikant höher als die beiden anderen Gruppen. Die sehr frühen Strategen beider Listen ($N=2$) zeigten mit einem $RR=.71$ annähernd perfektes Sortierverhalten. Ab dem Ende der ersten Klasse konnten mithilfe nachgeschalteter Scheffé-Tests die drei Strategiegruppen anhand ihrer Leistungen unterschieden werden. Die Strategen beider Listen zeigten die höchsten Sortierwerte, gefolgt von den Strategen der leichten Liste, die auch bei der schwierigen Liste höhere Sortierwerte als absolut unstrategische Kinder aufwiesen. Scheinbar fanden erste Sortierversuche der Strategen der leichten Liste doch bereits bei der Bearbeitung des schwierigen Materials statt. Die Kategorien wurden jedoch noch nicht vollständig erkannt, sodass der durchschnittliche Sortierwert dieser Kinder hier nie den Zufallswert überstieg (vgl. Tabelle 5.16).

¹² Alle Kinder, welche die schwierige Liste kategorisierten, zeigten auch beim Lernen der leichten Liste strategisches Verhalten (außer zwei Kinder am Anfang der zweiten Klasse).

Nicht nur im Sortieren während der Lernphase zeigten die Strategen beider Listen die besten Leistungen, sondern auch beim Clustern während des Abrufs. Bereits im Kindergarten wiesen die beiden Kinder mit einem $RR=.50$ eine höhere Abruforganisation auf als die anderen unstrategischen Altersgenossen. Zu den restlichen Messzeitpunkten übertrafen die Strategen beider Listen alle bei dieser Liste unstrategischen Gruppen (vgl. Tabelle 5.16).

Gedächtnisleistungen bei der leichten Liste

Die durchweg besseren Leistungen der strategischen Kinder beider Listen beim schwierigen Material waren erwartungsgemäß, da sie als einzige Gruppe das schwere Bildmaterial kategorisierten. Dass diese Kinder, die also die schwierige *und* die leichte Liste organisierten, jedoch bei der leichten Liste fast durchweg auch bessere Leistungen zeigten als ihre Altersgenossen, die *nur* das leichte Material organisierten, überrascht allerdings.

Wenn auch wieder aufgrund der kleinen Gruppengrößen im Kindergarten mit Vorsicht zu beurteilen, so zeigten die Strategen *beider Listen* mit 18 (von maximal 20 Items) eine um sieben Items höhere Erinnerungsleistungen beim leichten Lernmaterial als diejenigen Kinder, die *nur* das leichte Lernmaterial organisierten ($N=7$, vgl. Tabelle 5.16). Ein Mann-Whitney-*U*-Test ergab zudem, dass die Strategen der leichten Liste ($N=7$) nur tendenziell höhere Erinnerungsleistungen erreichten als völlig unstrategischer Kinder ($N=89$), wenn auch das Signifikanzniveau nur knapp verfehlt wurde ($z=1.93$, $p<.06$). Die Strategen bei dieser Liste zeigten gleich gute Kategorisierungsleistungen wie die stabil über beide Listen organisierenden Kinder und lagen mit einem Sortierwert von $RR=.62$ signifikant über dem der unstrategischen Altersgenossen ($z=5.18$, $p<.01$; vgl. Tabelle 5.16).

Hinsichtlich der Clusterleistungen ergaben sich bedeutsame Unterschiede zwischen den Strategiegruppen. Die über beide Listen strategischen Kinder ($N=2$) zeigten mit einem $RR=.73$ die deutlich ausgeprägteste Abruforganisation. Nach Anpassung des Alpha-Fehlers clusterten die nur bei der einfachen Liste strategischen Kinder ($N=7$) mit einem $RR=.54$ jedoch auch nicht mehr bedeutsam höher als die unstrategischen Kinder ($N=89$) mit einem $RR=.40$, was möglicherweise auch der Grund für die vergleichbare Abrufleistung trotz Anwendung der Sortierstrategie sein könnte. Die hier dargestellten Befunde zum ersten Messzeitpunkt sprechen für ein Nutzungsdefizit bei Kindern, die lediglich beim leichten Lernmaterial die Organisationsstrategie anwendeten. Trotz nahezu perfektem Organisationsverhalten erreichten diese Kinder

keine signifikant höheren Erinnerungsleistungen als gleichaltrige Kinder, welche das Material überhaupt nicht organisierten. Auch ist dieser Befund nicht auf Ausreißerwerte zurückführbar, da von den Strategen der leichten Liste zwischen 10 und 14 Items abgerufen wurden.

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich noch ein halbes Jahr später, zu Beginn der ersten Klasse. Hier sortierten und clusterten die Strategen der ausschließlich leichten Liste ($N=21$; $RR(\text{Sortieren})=.69$; $RR(\text{Clustern})=.62$) vergleichbar gut wie die über beide Listen stabilen Strategen ($N=11$; $RR(\text{Sortieren})=.76$; $RR(\text{Clustern})=.71$). Damit zeigten beide Gruppen signifikant bessere Strategiewerte als die unstrategischen Kinder ($N=66$, $RR(\text{Sortieren})=.07$; $RR(\text{Clustern})=.39$). Zwar erwiesen sich in einer Varianzanalyse mit nachgeschalteten Scheffé-Tests die Erinnerungsleistungen der Strategen dieser Liste mit 13.57 Items nun auch als signifikant höher als die der unstrategischen Altersgenossen ($M=9.06$ Items), dennoch erreichten sie auch hier nicht die Leistungen der über beide Listen stabilen Strategen, die mit 16.36 Items die signifikant höchste Abrufleistung aufwiesen (vgl. Tabelle 5.16). Diese Befunde sprechen aber nicht unbedingt für ein Nutzungsdefizit, da der Strategieeinsatz bei dieser Liste zu einer deutlich besseren Leistung führte als keine Strategie ($M=13.57$ vs. $M=9.06$ Items). Vertiefende Analysen ergaben, dass die strategisch organisierenden Kinder beider Listen ($N=11$) die leichte Liste schneller sortierten als diejenigen Kinder, die nur diese Liste organisierten ($N=21$; $M=67.5$ sec. vs. $M=87.9$ sec., $t(28.8)=2.40$, $p<.05$) und somit eine längere Lernzeit zur Verfügung hatten. Dies könnte ein Grund für die höheren Erinnerungsleistungen der stabil über beide Listen strategischen Kinder sein, da die Strategen der einfachen Liste sich zu lange mit dem Sortieren aufhielten bzw. sich die stabilen Strategen schon routinierter verhielten.

Ab dem Ende der ersten Klasse erwiesen sich ausschließlich bei der einfachen Liste strategische Kinder ($N=18$) genauso effektiv wie die über beide Listen stabilen Strategen ($N=24$). Sie sortierten zwar signifikant geringer als die Strategen beider Listen ($N=24$), doch übertrafen beide Gruppen erwartungsgemäß die unstrategischen Kinder ($N=56$) in ihrem Strategieverhalten. In der Abrufleistung konnten keine statistisch bedeutsamen Unterschiede zwischen den beiden Strategiegruppen ($M=14.39$ und $M=16.13$) aufgezeigt werden, wobei auch zu diesem Zeitpunkt die Leistungen der stabilen Strategen tendenziell höher blieben. Beide Gruppen übertrafen mit fünf bis sieben Items die Reproduktionsleistung der unstrategischen Altersgenossen. Interessanterweise unterschieden sich die beiden Strategiegruppen ab dem dritten Messzeitpunkt nicht mehr hinsichtlich ihrer Sortier- und Lernzeiten.

Zu Beginn der zweiten Klasse erwiesen sich nun diejenigen Kinder, die nur das leichte Material kategorisierten ($N=16$), in allen Leistungen ebenso effektiv wie die generell strategisch operierenden Kinder ($N=34$; vgl. Tabelle 5.16). Beide Gruppen schnitten signifikant besser ab als diejenigen Kinder, die noch keine Organisationsstrategie einsetzten ($N=46$).

Der Einbezug von relevanten Kovariaten (Arbeitsgedächtnis und verbale Fähigkeiten) konnte zu keinem Zeitpunkt die Leistungsvorteile der Strategen gegenüber den Nichtstrategen relativieren.

5.4.4.3 Längsschnittliche Analyse der Nutzungsdefizit-Hypothese

Im vorangegangenen Kapitel wurde die Auswirkung kategorialen Organisierens bei einer oder beiden Listen im querschnittlichen Vergleich mit nichtstrategischem Verhalten betrachtet. Nun soll bei längsschnittlicher Betrachtung die Wirkung des Strategieverwerbs auf die intraindividuelle Entwicklung in der Erinnerungsleistung untersucht werden.

Um dies untersuchen zu können, wurden alle Versuchspersonen vier „Strategiegruppen“ anhand ihrer individuellen Sortierwerte sowie der metamemorialen Bewusstheit auf der Basis von je zwei sukzessiven Messzeitpunkten zugeteilt. In Kapitel 5.4.2. wurde bereits das Kriterium genau erläutert, mithilfe dessen das Verhalten eines Kindes als überzufällig strategisch klassifiziert werden konnte. Für die jeweiligen Halbjahres-Abstände und getrennt für beide Listen wurden folgende vier Strategiegruppen identifiziert: (1) „Konstante Nichtstrategen“: Diese Gruppe beinhaltete alle Kinder, die über zwei Messzeitpunkte hinweg kein überzufälliges Sortierverhalten aufwiesen (gemessen anhand des unter 5.4.2. beschriebenen Kriteriums). (2) „Strategieentdecker“:¹³ Diese Kinder verhielten sich zu Messzeitpunkt X noch nicht strategisch, entdeckten die Strategie aber ein halbes Jahr darauf und kategorisierten somit zu Messzeitpunkt Y überzufällig. (3) „Konstante Strategen“: Diese Kinder verhielten sich über zwei Messzeitpunkte hinweg strategisch. (4) „Strategieverlierer“: Diese Gruppe beinhaltete jene Kinder, die zu Messzeitpunkt X als Strategen klassifiziert worden waren und die Strategie zu Messzeitpunkt Y aufgaben.

¹³ Zu späteren Messzeitpunkten konnten in dieser Gruppe auch Kinder eingeschlossen sein, welche die Strategie bereits ein zweites Mal entdeckten. Aufgrund der ohnehin sehr kleinen Gruppengrößen wurde jedoch auf eine Trennung zwischen erstmaliger und wiederholter Strategieentdeckung verzichtet.

Schwierige Liste

Die Leistungsentwicklungen und prozentualen Veränderungen in der Erinnerungsleistung der Strategiegruppen sind über die jeweiligen Halbjahres-Sequenzen in Abbildung 5.13 und 5.14 dargestellt. Eine Tabelle mit Mittelwerten und Standardabweichungen (für Erinnerungsleistungen sowie Sortier- und Clusterwerte) ist Tabelle B.1 im Anhang B (siehe S. 342) zu entnehmen.

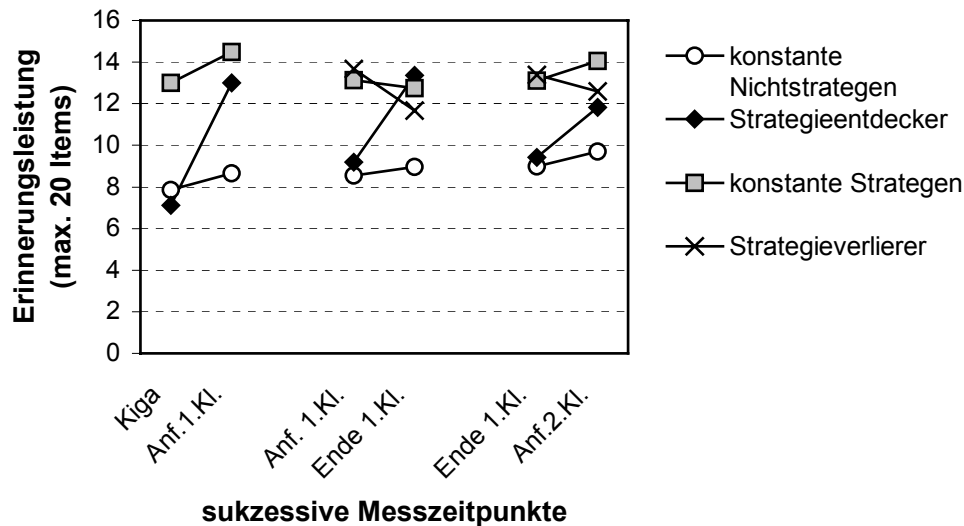


Abbildung 5.13: Entwicklung der Erinnerungsleistung für das schwierige Lernmaterial in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten zwischen allen sukzessiven Messzeitpunkten

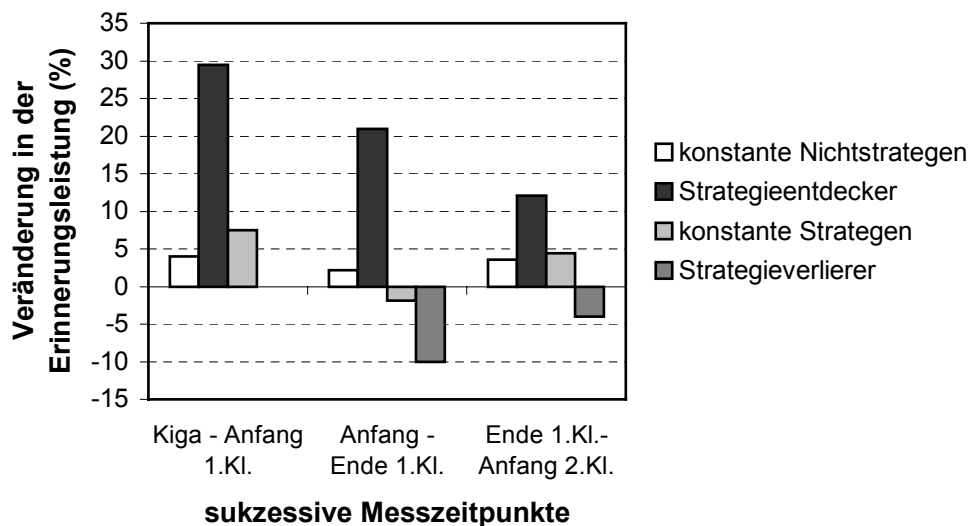


Abbildung 5.14: Prozentualer Zuwachs/Abfall in der Erinnerungsleistung für das schwierige Lernmaterial in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten zwischen allen sukzessiven Messzeitpunkten

Aufgrund sehr unterschiedlicher und zum Teil sehr kleiner Gruppengrößen wurden die verschiedenen Strategiegruppen zu den jeweiligen Messzeitpunkten hinsichtlich ihrer Erinnerungsleistung und strategischen Leistungen mithilfe des Kruskal-Wallis-*H*-Test verglichen und je nach Gruppengröße nachgeschaltete Einzelvergleiche mithilfe des Mann-Whitney-*U*-Tests bzw. *t*-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführt.

Vergleicht man die Leistungen der Strategiegruppen, die anhand der ersten beiden Messzeitpunkte definiert wurden, können für konstante Strategen ($N=2$) die besten Sortierwerte, tendenziell höchsten Clusterwerte sowie mit fünf Items über den anderen Gruppen liegend die beste Reproduktionsleistung zum ersten Messzeitpunkt beobachtet werden. Bereits ein halbes Jahr später „sprangen“ Strategieentdecker ($N=9$) in ihrem strategischen Verhalten und ihrer Gedächtnisleistung auf das Niveau konstant strategischer Kinder (vgl. Abbildung 5.13). Sie verbesserten sich in ihrer Erinnerungsleistung um 29.4%, was einen signifikant höheren Zuwachs verglichen mit dem Zuwachs (4.1%) konstant nichtstrategischer Kinder bedeutet ($N=87$; $z=3.94$, $p<.01$; vgl. Abbildung 5.14). Die längsschnittlichen Analysen sprechen bereits für das Zeitintervall vom Kindergarten bis zum Schuleintritt trotz sehr schwierigen Lernmaterials gegen ein generelles Nutzungsdefizit. Diejenigen Kinder, die in diesem Zeitintervall das Kategorisieren entdeckten, zeigten nicht nur einen sehr steilen Anstieg in ihrer Erinnerungsleistung, sondern auch eine signifikant höhere Erinnerungsleistung ($M=13.0$) als nichtstrategisch lernende Kinder ($M=8.66$, $z=4.16$, $p<.01$) ohne sich jedoch vorher von diesen unterschieden zu haben ($M=7.11$ und $M=7.87$ Items).

Betrachtet man nun die Strategiegruppen, die anhand der Messungen innerhalb der ersten Klassenstufe bestimmt wurden, ergibt sich ein ähnliches Bild. Für beide Messzeitpunkte (2. und 3.MZP) erbrachte ein Kruskal-Wallis-*H*-Test signifikante Unterschiede zwischen den Leistungen der Strategiegruppen, die nun durch deutlich mehr Kinder repräsentiert wurden. Anfang der ersten Klasse konnten signifikante Gruppenunterschiede im Sortierverhalten ($\chi^2(3, N=98)=34.59$, $p<.01$), in der Abruforganisation ($\chi^2(3, N=98)=18.33$, $p<.01$) sowie der Erinnerungsleistung ($\chi^2(3, N=98)=22.31$, $p<.01$) nachgewiesen werden. Nachgeschaltete Tests zeigten erwartungsgemäß, dass sich die nichtstrategischen Kinder (konstante Nichtstrategen, $N=71$ und Strategieentdecker, $N=16$) zu diesem Zeitpunkt nicht voneinander unterschieden, also vergleichbare Organisationswerte und Abrufleistungen ($M=8.54$ Items und $M=9.19$ Items) aufwiesen. Auch die zu diesem Zeitpunkt strategischen Kinder (konstante Strategen, $N=8$ und Strategieverlierer, $N=3$) unterschieden sich nicht in ihren Leistungen und übertrafen ihre nichtstrategischen Altersgenossen

(vgl. Abbildung 5.13). Gegen Ende der ersten Klasse konnten wieder signifikante Gruppenunterschiede in allen Leistungen bestätigt werden (Sortierverhalten: $\chi^2(3, N=98)=61.73, p<.01$; Abruforganisation: $\chi^2(3, N=98)=22.64, p<.01$; Erinnerungsleistung: $\chi^2(3, N=98)=37.65, p<.01$). Die Leistungen veränderten sich in den einzelnen Strategiegruppen insofern, als die Strategieentdecker nun das Lernmaterial auf Anhieb ebenso perfekt kategorisierten wie die konstanten Strategen, gleichermaßen geclustert abriefen und eine ebenso hohe Reproduktionsleistung aufwiesen. Auch verbesserten sie sich über das halbe Jahr signifikant in ihren strategischen Leistungen (Sortieren: $t(15)=9.25, p<.01$, Clustern: $t(15)=3.59, p<.01$) und riefen mit 13.37 Items statistisch bedeutsam ca. vier Items mehr als noch ein halbes Jahr zuvor ab. Demgegenüber zeigten sich in der Gruppe der konstanten Nichtstrategen keine bedeutsamen Veränderungen. Ein Zuwachs von 20.9% in der Gedächtnisleistung der Strategieentdecker erwies sich als signifikant höher als die Verbesserung von 2.2% der konstanten Nichtstrategen ($t(85)=5.11, p<.01$). Allein dieser Befund spricht für die Effektivität der Organisationsstrategie auch während des ersten Schuljahres. Über das halbe Jahr konnten keine Veränderungen in der Gruppe der konstanten Strategen nachgewiesen werden. Die Strategieverlierer ließen ein tendenzielles Absinken der Erinnerungsleistung um etwa zwei Items erkennen.

Auch innerhalb des letzten Halbjahres, also vom Ende der ersten bis zum Beginn der zweiten Klasse bestätigte sich die Effektivität der Organisationsstrategie. Ein Kruskal-Wallis-*H*-Test belegte zu beiden Messzeitpunkten signifikante Gruppenunterschiede in allen Leistungen (3.Mzsp: Sortieren: $\chi^2(3, N=98)=62.79$; Clustern: $\chi^2(3, N=98)=22.57$; Abrufleistung: $\chi^2(3, N=98)=34.70$; 4.Mzsp: Sortieren: $\chi^2(3, N=98)=74.45$; Clustern: $\chi^2(3, N=98)=49.59$; Abruf: $\chi^2(3, N=98)=32.76$; alle $ps<.01$). Während nachgeschaltete Analysen keine Unterschiede in den Leistungen der Strategieentdecker ($N=17$) verglichen mit den konstanten Nichtstrategen ($N=57$) zum dritten Messzeitpunkt nachwiesen, übertrafen die Strategieentdecker zum Zeitpunkt ihres Strategieerwerbs die konstanten Nichtstrategen in allen Leistungen (Sortieren: $t(72)=14.09$; Clustern: $t(72)=6.27$; Abruf: $t(72)=2.88$; alle $ps<.01$). Auch verbessern sie mit ca. drei Items ihre Erinnerungsleistungen und ihre strategische Performanz über das halbe Jahr bedeutsam (Sortieren: $t(16)=9.86$; Clustern: $t(16)=4.01$; Abruf: $t(16)=3.79$, alle $ps<.01$). Es konnte jedoch auch in der Gruppe der konstanten Nichtstrategen eine bedeutsame Verbesserung in der Erinnerungsleistung nachgewiesen werden ($t(56)=2.49, p<.05$). Der signifikant höhere Zuwachs in der Erinnerungsleistung von 12.1% bei den Strategieentdeckern verglichen mit einem Anstieg von lediglich 3.6%

bei den konstanten Nichtstrategen ($t(72)=2.67, p<.01$) spricht für die Effektivität des Sortierens. Dennoch erreichte die Gruppe der Strategieentdecker zum ersten Mal nicht das Niveau der konstant strategischen Kinder ($N=19$). Sie sortierten mit einem durchschnittlichen Wert von $RR=.59$ nicht auf Anhieb perfekt und bedeutsam geringer als die konstanten Strategen ($RR=.71, t(34)=-3.10, p<.01$) und reproduzierten auch weniger Items ($M=11.82$ vs. $M=14.05; t(34)=-2.44, p<.05$).

Auch innerhalb der Gruppe der konstanten Strategen stiegen die Sortierwerte von $RR=.66$ auf $.71$ an, also selbst die dauerhaften Strategen perfektionierten noch ihr Sortierverhalten. Damit verbunden verbesserten sich auch ihre Erinnerungsleistungen tendenziell (von $M=13.11$ auf $M=14.05$ Items, vgl. Abbildung 5.13). So können die Befunde über das letzte Halbjahr auch nicht im Sinne einer erstmaligen Nutzungsin-effizienz interpretiert werden, da Strategieentdecker weniger als konstant strategische Kinder kategorisierten und in der Folge geringere Reproduktionsleistungen erzielten.

Die Leistungsveränderung in der Gruppe der Strategieverlierer ($N=5$) ist wiederum relativ schwer interpretierbar (vgl. Abbildung 5.13). Zum dritten Messzeitpunkt sortierten sie mit einem $RR=.60$ bereits relativ gut und waren auch in ihren Leistungen mit der Gruppe der konstanten Strategen vergleichbar. Somit übertrafen sie die beiden nichtstrategischen Gruppen in ihrem strategischen Verhalten sowie der Reproduktionsleistung signifikant. Obwohl sie sich beim vierten Messzeitpunkt hinsichtlich des Kategorisierens während der Lernphase verschlechterten und somit nicht mehr das geforderte Strategiekriterium erreichten, konnten die Leistungsveränderungen nicht im Sinne einer signifikanten Verschlechterung nachgewiesen werden. Ein Grund hierfür könnte die gleichbleibende Abruforganisation sein. So erzielte diese Gruppe vergleichbare Leistungen im Clustern und der Reproduktion wie konstant strategische Kinder und Strategieentdecker, sortierte jedoch signifikant geringer als diese.

Abschließend wurde die Effektivität von früherem Strategieerwerb (Anfang der ersten Klasse) mit späterem Erwerb (Anfang der zweiten Klasse) verglichen. Während die beiden Gruppen einen identischen Zuwachs im Sortieren und Clustern aufwiesen, erzielten die jüngeren Kinder bei ihrem erstmaligen Strategieverhalten sogar einen höheren Zuwachs von 29.4% gegenüber 13.6%, der nach Adjustierung des Alpha-Fehler-Niveaus jedoch nicht mehr signifikant blieb.

Kovarianzanalysen bestätigten, dass die ansteigende Erinnerungsleistung in der Gruppe der Strategieentdecker ausschließlich auf den Strategieeinsatz zurückführbar war. Die Kinder der unterschiedlichen Strategiegruppen unterschieden sich nicht in

ihren Arbeitsgedächtnismaßen und verbalen Fähigkeiten und zeigen vergleichbare Entwicklungsveränderungen über den jeweils halbjährlichen Untersuchungszeitraum. Lediglich die beiden sehr frühen Strategen schienen sich durch überdurchschnittlich gute Arbeitsgedächtnisleistungen von allen anderen Kindern abzuheben, was jedoch aufgrund der geringen Fallzahl statistisch nicht belegt werden konnte.

Leichte Liste

Die Leistungsentwicklungen und prozentualen Veränderungen in der Erinnerungsleistung der Strategiegruppen, die anhand ihres strategischen Verhaltens bei der leichten Liste über die jeweiligen Halbjahres-Sequenzen definiert wurden, sind in Abbildung 5.15 und 5.16 dargestellt. Eine Tabelle mit Mittelwerten und Standardabweichungen (für Erinnerungsleistungen sowie Sortier- und Clusterwerte) ist Tabelle B.2 im Anhang B zu entnehmen (siehe S.343).

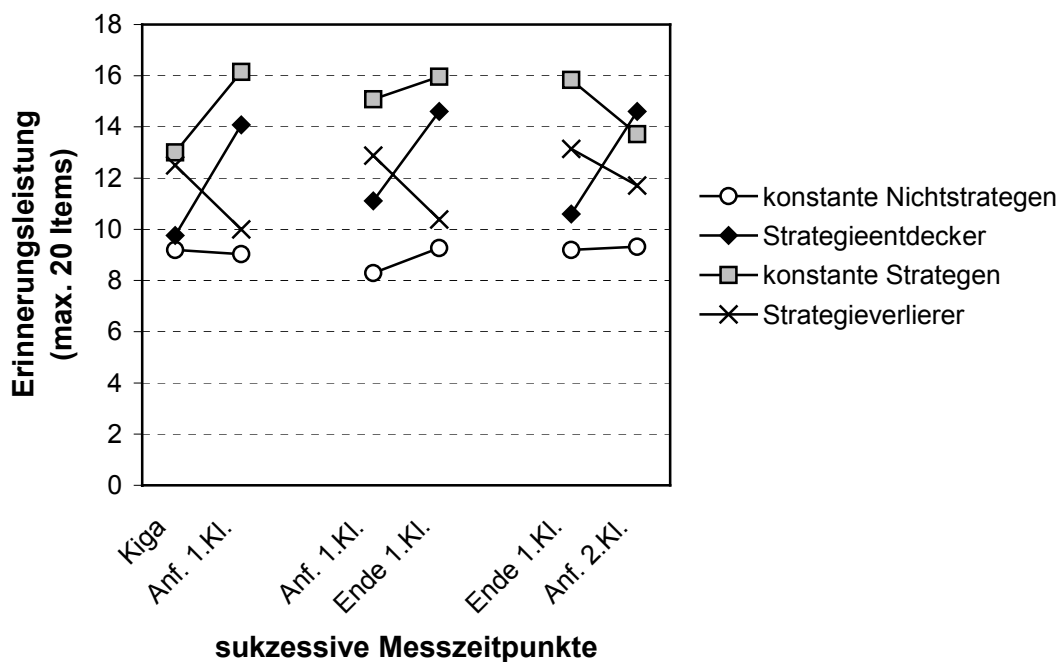


Abbildung 5.15: Entwicklung der Erinnerungsleistung für das leichte Lernmaterial in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten zwischen allen sukzessiven Messzeitpunkten

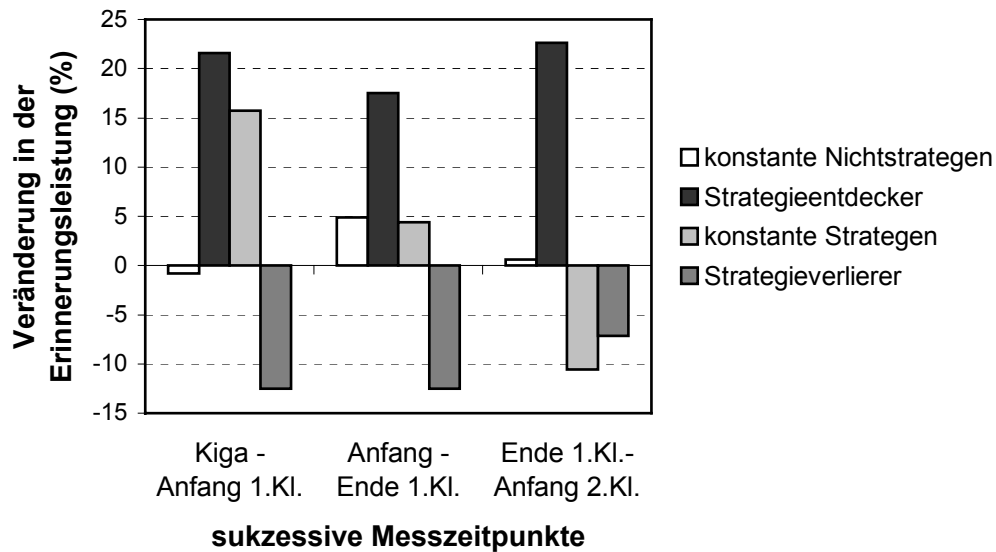


Abbildung 5.16: Prozentualer Zuwachs/Abfall in der Erinnerungsleistung für das leichte Lernmaterial in Abhängigkeit vom strategischen Verhalten zwischen allen sukzessiven Messzeitpunkten

Ähnlich wie beim schwierigen Material bildet sich auch hier für alle Strategiegruppen ihr jeweiliges Kategorisierungsverhalten in der Leistung bzw. deren Veränderung ab. Abgesehen von den Befunden zum ersten Messzeitpunkt (keine signifikante Überlegenheit der konstanten Strategen, vgl. Kap. 5.4.4.2), spricht alles gegen eine Nutzungseffizienz bei erstmaligem Strategiegebrauch.

Zum zweiten Messzeitpunkt übertrafen alle strategisch kategorisierenden Kinder die anderen Gruppen in ihrer Erinnerungsleistung bedeutsam. Zudem konnte eine signifikante Leistungsverbesserung der Strategieentdecker ($N=25$) nachgewiesen werden (Sortieren: $t(24)=20.17$; Clustern: $t(24)=4.69$; Abruf: $t(24)=4.96$, alle $p<.01$). Sie verbesserten ihre Gedächtnisleistung bei erstmaligem Strategiegebrauch um 21.6%, was gegenüber der Performanzentwicklung konstant nichtstrategischer Kinder ($N=64$; -0.78%) einen signifikant höheren Zuwachs bedeutet ($t(87)=4.67$, $p<.01$; vgl. Abbildung 5.16) Von konstant strategischen Kindern ($N=7$) unterschieden sich die Strategieentdecker jedoch nicht, da erstere einen vergleichbaren Zuwachs erreichten. Wie bereits unter 5.4.4.2 dargestellt, schienen die konstanten Strategen des leichten Materials im Kindergartenalter noch nicht von ihrem Strategiegebrauch zu profitieren, ab dem nächsten Messzeitpunkt jedoch schon, was den bedeutsamen Anstieg der konstanten Strategen erklärt. Die tendenziell absinkende Gedächtnisleistung derjenigen Kinder, die die Strategie aufgaben, konnte nicht auf statistische Bedeutsamkeit überprüft werden ($N=2$).

Auch während der späteren Halbjahres-Sequenzen konnte in der Gruppe der jeweiligen Strategieentdecker ein bedeutsamer Zuwachs in der Reproduktionsleistung nachgewiesen werden (2.-3.MZP ($N=18$): Sortieren: $t(17)=12.54$; Clustern: $t(17)=3.92$; Abruf: $t(17)=-5.20$; 3.-4.MZP ($N=15$): Sortieren: $t(14)=13.60$; Clustern: $t(14)=4.00$; Abruf: $t(14)=4.82$, alle $p<.01$), während konstant unstrategische Kinder ($N=48$ bzw. $N=41$) zu keinem Zeitpunkt einen Leistungsanstieg erreichten. So zeigten die jeweiligen Strategieentdecker zu Beginn der entsprechenden Halbjahres-Sequenzen vergleichbare Erinnerungsleistungen mit konstant unstrategischen Kindern und übertrafen diese dann zum Zeitpunkt des erstmaligen Strategieeinsatzes bedeutsam um nahezu fünf Bilder (vgl. Abbildung 5.15). Nur zum zweiten Messzeitpunkt zeigte die Gruppe der Strategieentdecker ($N=18$) bereits im unstrategischen Zustand mit $M=11.11$ Items eine signifikant bessere Erinnerungsleistung als die übrigen Nichtstrategen ($N=48$), die 8.29 Items reproduzieren ($t(64)=3.20$, $p<.05$). Dennoch verbesserten sich die Strategieentdecker mit einer Steigerung von 17.5% signifikant stärker als ihre nichtstrategischen Altersgenossen (4.9%; $t(64)=2.74$, $p<.01$; vgl. Abbildung 5.16). In diesem Untersuchungsabschnitt von Beginn bis Ende der ersten Klassenstufe konnte auch erstmals nachgewiesen werden, dass ein statistisch bedeutsamer Strategieverlust ($N=8$) im Sortier- und Clusterverhalten (Sortieren: $z=-2.52$, $p<.05$; Clustern: $z=-2.38$, $p<.05$) mit einer Leistungsverschlechterung um nahezu drei Items einherging ($z=-2.11$, $p<.05$). Zu den anderen Halbjahres-Abschnitten zeigten sich nur tendenzielle Leistungseinbußen, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass die Abruforganisation meist in vergleichbarem Ausmaß beibehalten wurde.

Im letzten Untersuchungsabschnitt vom Ende der ersten bis zum Beginn der zweiten Klasse ergaben sich in der Gruppe der konstanten Strategen ($N=35$) überraschenderweise signifikante Leistungseinbußen trotz gleichbleibender Sortierwerte ($t(34)=3.13$, $p<.01$). Eine absinkende Abruforganisation, die nach Adjustierung des Alpha-Niveaus knapp die Signifikanzgrenze verfehlte, könnte dabei eine Rolle gespielt haben. Dieser Befund könnte mit der durchschnittlich stagnierenden Erinnerungsleistung im Zusammenhang stehen, die unter 5.4.1.2 dargestellt wurde. Auch im letzten Halbjahr erreichten Strategieentdecker ($N=15$) eine signifikant höhere Performanzsteigerung von 22.7% gegenüber 0.6%, die bei nichtstrategischen Kindern beobachtet werden konnte ($t(54)=4.96$, $p<.01$). Wie aus Abbildung 5.16 hervorgeht, erwies sich der frühe Strategieverwerb zu Beginn der ersten Klasse auch bei leichtem Lernmaterial bereits als gleichermaßen effektiv wie der spätere Erwerb in der zweiten Klassenstufe (21.6% vs. 22.7% Leistungssteigerung).

Nutzungseffizienz auf Basis intraindividuelle Veränderungen

Die längsschnittlichen Veränderungen innerhalb der Strategiegruppen deuteten weder bei schwierigem noch bei leichtem Lernmaterial auf ein generelles Nutzungsdefizit hin. Können dennoch nutzungsineffiziente Kinder identifiziert werden? Bei Betrachtung längsschnittlich intraindividuelle Entwicklungsverläufe soll im Folgenden bestimmt werden, ab wann von einer bedeutsamen Zunahme der Reproduktionsleistung ausgegangen werden kann. Hierbei sollen die Veränderungen in den Gruppen konstant nichtstrategischer Kinder als Vergleich dienen, da diese Kinder eine Kontrollgruppe für nichtstrategische Leistungsentwicklung darstellen.

Der mittlere Anstieg in der Reproduktionsleistung mit den Standardabweichungen über die sukzessiven Messzeitpunkte ist für beide Listen und die Gruppe der konstant nichtstrategischen Kinder in folgender Tabelle 5.17 enthalten.¹⁴

Tabelle 5.17: Mittlerer Zuwachs und Standardabweichungen in der Erinnerungsleistung beider Listen über die sukzessiven Messzeitpunkte für konstante Nichtstrategen

Zuwachs in der Erinnerungsleistung konstant nichtstrategischer Kinder				
Liste		Kiga-Anf. 1.Kl.	Anf. 1.Kl.-Ende 1.Kl.	Ende 1.Kl.-Anf. 2.Kl.
schwierige	N	84	70	55
	M	0.80	0.43	0.62
	SD	2.77	2.42	2.13
Kriterium für Leistungsverbesserung ($0.5 SD \geq M_{KG}$)		2 Items	2 Items	2 Items
leichte	N	63	48	38
	M	-0.14	0.98	0.03
	SD	3.98	3.49	2.65
Kriterium für Leistungsverbesserung ($0.5 SD \geq M_{KG}$)		2 Items	3 Items	1 Items

Als intraindividuell effizient wurde ein Zuwachs in der Reproduktionsleistung dann bestimmt, wenn sich die Erinnerungsleistung eines Strategieentdeckers um mindestens eine halbe Standardabweichung über den mittleren Zuwachs der Kontrollgruppe

¹⁴ Als Nichtstrategen klassifizierte Kinder, welche zwar überzufällig sortierten ohne das Kriterium der metamemorialen Bewusstheit erfüllen zu können, wurden ausgeschlossen, um die Entwicklung einer validen Kontrollgruppe absolut unstrategischer Altersgenossen bestimmen zu können.

(Nichtstrategen) verbesserte. Bei der schwierigen Liste mussten also Strategieentdecker zu allen sukzessiven Messzeitpunkten eine Verbesserung von mindestens zwei Items (10%) erreichen, um als effiziente Strategieentdecker klassifiziert zu werden. Eine geringere Verbesserung, Stagnation oder Verschlechterung wurde als ineffizienter Strategieerwerb gewertet. Bei der leichten Liste differierte die Anzahl der Items in Abhängigkeit vom Untersuchungshalbjahr. Während innerhalb des ersten Halbjahres eine Verbesserung von zwei Items (10%) erreicht werden musste, lag das „Effizienzkriterium“ innerhalb der ersten Klasse bei drei Items (15%) und vom Ende der ersten bis zum Beginn der zweiten Klasse nur noch bei einem Item (5%; vgl. Tabelle 5.17). In der folgenden Abbildung 5.17 sind die Häufigkeiten der jeweiligen Strategiegruppen getrennt für beide Listen und die jeweiligen Halbjahres-Sequenzen dargestellt.

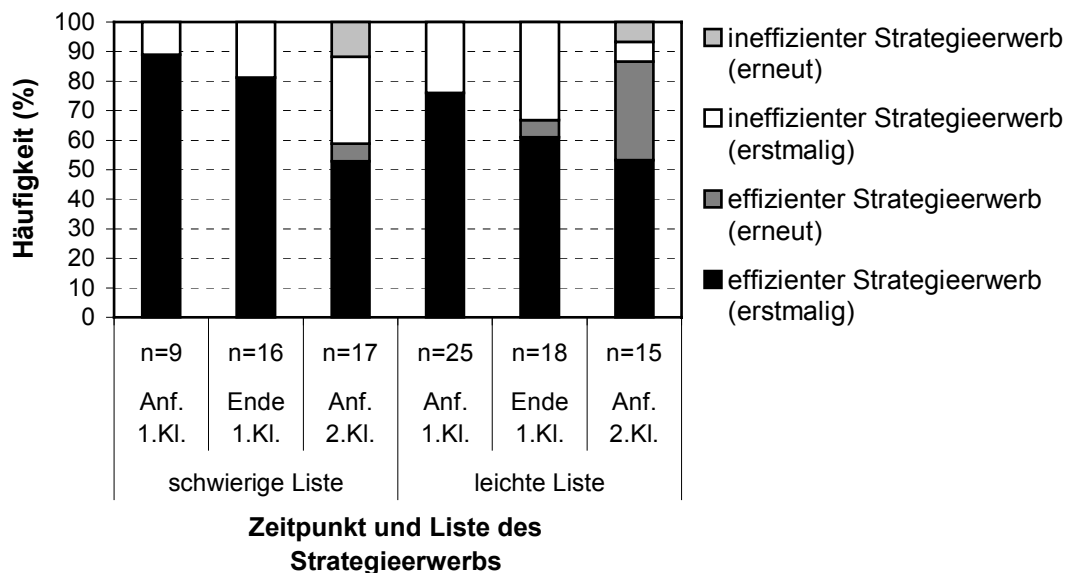


Abbildung 5.17: Prozentualer Anteil effektiven und ineffektiven Strategieerwerbs für beide Listen und zu allen Messzeitpunkten

Abbildung 5.17 lässt deutlich erkennen, dass unabhängig vom Zeitpunkt des Strategieerwerbs und der Schwierigkeit des verwendeten Materials der Anteil ineffizienter immer unter dem der effizienten Strategieentdecker lag. Zu Beginn der ersten Klasse zeigten von den 9 Kindern, die sich hier zum ersten Mal bei der schwierigen Liste strategisch verhielten, bereits acht (89%) einen Leistungszuwachs und nur ein einziges Kind (11%) ein Nutzungsdefizit. Dieser prozentuale Unterschied ist bei Berechnung eines eindimensionalen χ^2 -Wertes signifikant ($\chi^2(1, N=9)=5.44$,

$p < .05$). Beim Lernen des leichten Materials entdeckten 19 Schulanfänger (76%) die Strategie mit einhergehender Leistungsverbesserung und nur ein Drittel ($N=6$; 24%) erwiesen sich als nutzungsineffizient, was wiederum einen signifikant höheren Anteil an effizientem Strategieerwerb bedeutet ($\chi^2(1, N=25)=6.76, p < .01$).

Auch zum Ende der ersten Klasse zeigten viermal mehr Kinder einen erfolgreichen erstmaligen Strategiegebrauch beim schwierigen Bilderset ($N=13$; 81%) als einen Leistungsabfall bzw. eine Stagnation ($N=3$; 19%), was einen signifikanten Unterschied bedeutet ($\chi^2(1, N=16)=6.25, p < .05$). Beim leichten Lernmaterial waren es in etwa doppelt so viele (61% erstmalige Strategen, 6% „Wiederentdecker“) gegenüber 33% ineffizienten Strategieentdeckern. Somit konnten nicht signifikant mehr effiziente Strategieentdecker nachgewiesen werden.

Zu Beginn der zweiten Klasse lag der Prozentsatz ineffizienter Strategieentdecker mit 41% (29% erstmalige Strategen, 12% „Wiederentdecker“) beim schwierigen Material am höchsten verglichen mit den vorherigen Messzeitpunkten. Im Verhältnis zu den effizienten Strategieentdeckern (59%; 53% erstmalige und 6% „Wiederentdecker“) waren es jedoch immer noch tendenziell, nicht jedoch signifikant weniger Kinder. Zu dem selben Zeitpunkt war der geringste Anteil nutzungsdefizitärer Strategieentdecker beim leichten Material zu finden (14%; 7% erstmalig und 7% „Wiederentdecker“) verglichen mit 86% effizienter Strategieentdecker (53% erstmalig und 33% „Wiederentdecker“). Somit erwarben also signifikant mehr Kinder am Beginn der zweiten Klasse die Strategie effizient als ineffizient bei der leichten Liste ($\chi^2(1, N=15)=8.07, p < .01$).

Zusammenfassend ließen sich also unabhängig vom Lernmaterial zu je zwei der drei Zeitpunkte, zu denen erstmaliger Strategiegebrauch beobachtet werden konnte, statistisch bedeutsam mehr Kinder mit effektivem Strategieerwerb bestätigen. Lediglich zu einem Untersuchungszeitpunkt konnten keine Unterschiede in der Häufigkeit von effizientem und ineffizientem Strategiegebrauch nachgewiesen werden.

Nutzungsdefizit abhängig vom Alter?

In der vorliegenden Untersuchung war kein eindeutiger Alterstrend unabhängig vom Lernmaterial zu erkennen. Im Vorschulalter wie auch in den ersten beiden Schuljahren war generell ein geringer Anteil nutzungsineffizienter Strategieentdecker zu finden. Beim schwierigen Material erhöhte sich sogar der entsprechende Anteil mit zunehmendem Alter, während ein nutzungsineffizienter Strategieerwerb beim leichten Bildmaterial mit steigendem Alter seltener auftrat.

Weitere Leistungsentwicklung bei erstmaligem Nutzungsdefizit

Da ein Kennzeichen des in der Literatur beschriebenen Nutzungsdefizits seine zeitliche Kurzfristigkeit ist, sollte auch hier bei nutzungsdefizitären Kindern eine Leistungseinbuße nur für den jeweiligen Messzeitpunkt eintreten und die Reproduktionsleistung zu einem darauffolgenden Messzeitpunkt ansteigen. Da erst ab dem zweiten Messzeitpunkt bestimmt werden konnte, ob sich ein erstmaliger Strategiegebrauch im intraindividuellen Vergleich als effektiv erwies oder nicht, konnte die Entwicklungskurve in der Erinnerungsleistung nur von denjenigen Kindern betrachtet werden, die die Strategie zum zweiten oder dritten Messzeitpunkt entdeckten. Die Leistungsentwicklung dieser Kinder ist in Tabelle 5.18 dargestellt.

Schwierige Liste

Tabelle 5.18: Mittlere Leistungsentwicklung (Standardabweichungen in Klammern) der Kinder mit effizientem und ineffizientem Strategieerwerb zum zweiten oder dritten Messzeitpunkt bei der schwierigen Liste (Zeitpunkt des Strategieerwerbs grau unterlegt)

Erstmaliger Strategieerwerb			Leistungsentwicklung			
			Kiga	Anf. 1.Kl.	Ende 1.Kl.	Anf. 2.Kl.
Anf. 1.Kl.	effizient (N=8)	Abruf	6.88 (2.85)	13.50 (1.69)	12.00 (2.39)	14.75 (2.05)
		Sortieren (RR)	.12 (.10)	.59 (.12)	.45 (.29)	.67 (.12)
		Clustern (RR)	.34 (.25)	.50 (.19)	.38 (.17)	.56 (.12)
	ineffizient (N=1)	Abruf	9.00	9.00	12.00	12.00
		Sortieren (RR)	.00	.58	.74	.79
		Clustern (RR)	.13	.50	.36	.73
Ende 1.Kl.	effizient (N=13)	Abruf	8.77 (2.09)	8.38 (1.50)	13.85 (2.04)	13.38 (3.12)
		Sortieren (RR)	.06 (.11)	.11 (.14)	.65 (.08)	.60 (.22)
		Clustern (RR)	.22 (.18)	.22 (.12)	.48 (.20)	.49 (.18)
	ineffizient (N=3)	Abruf	9.33 (1.16)	12.67 (2.52)	11.33 (2.52)	11.67 (2.52)
		Sortieren (RR)	.14 (.03)	.35 (.06)	.56 (.13)	.47 (.28)
		Clustern (RR)	.32 (.03)	.32 (.21)	.30 (.22)	.37 (.01)

Betrachtet man zunächst die Gruppe der Kinder, die die Strategie bereits am Anfang der ersten Klasse beim Bearbeiten des schwierigen Materials erwarben, ließen die effizienten Strategieentdecker (N=8) einen Entwicklungsverlauf erkennen, der für die

Effektivität des ersten Strategieeinsatzes spricht. Das Absinken der Erinnerungsleistung einen Messzeitpunkt nach dem Strategieerwerb kam dadurch zustande, dass manche Kinder die Strategie wieder aufgaben, wie dies auch die tendenziell sinkenden Sortierwerte indizieren (vgl. Tabelle 5.18). Damit verbunden erfuhren jene Kinder Einbußen in ihrer Erinnerungsleistungen, die für die sinkenden Gruppenwerte verantwortlich waren. Zwischen Ende der ersten und Beginn der zweiten Klasse stiegen die Erinnerungsleistungen ($z=1.39, p<.05$) und die Organisationswerte wieder an (Sortieren: $z=2.00, p<.05$; Clustern: $z=2.38, p<.05$), was auf den Wiedererwerb der Strategie bei einigen Kindern zurückging.

Ein nutzungsineffizientes Kind (vgl. Tabelle 5.18) ließ den angenommenen Entwicklungsverlauf einer kurzfristigen Leistungseinbuße mit anschließender Verbesserung in seiner Reproduktionsleistung erkennen. Ein halbes Jahr nach seinem Strategieerwerb erreichte es einen deutlichen Leistungsanstieg, ließ jedoch auch eine klare Verbesserung in seinem Sortierverhalten erkennen. Nur die Entwicklung der Clusterwerte zeigte keine Korrespondenz zur Entwicklungskurve der Abrufleistung.

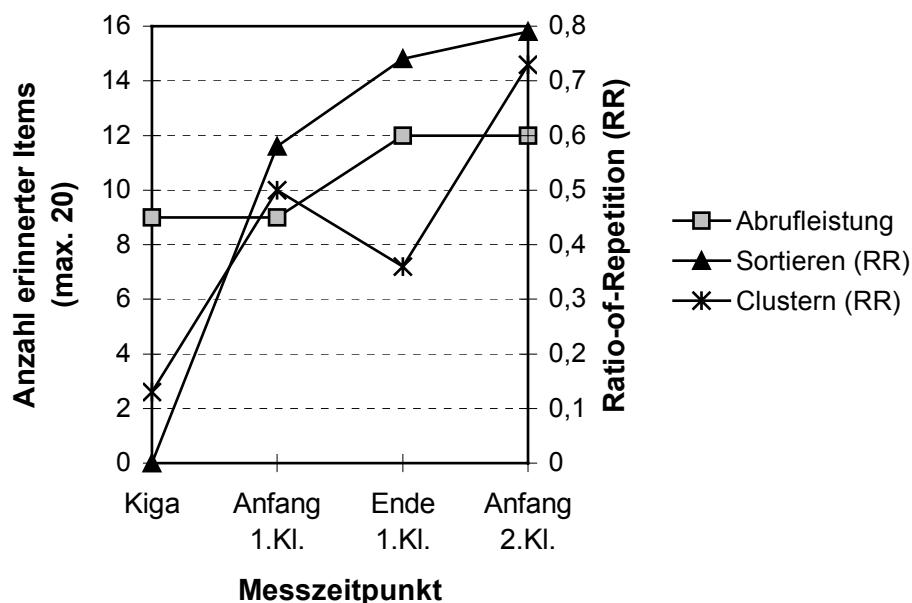


Abbildung 5.18: Entwicklung von Sortier-, Clusterwerten und Erinnerungsleistung des ineffizienten Strategieentdeckers am *Anfang der ersten Klasse* (2.MZP; $N=1$) bei der schwierigen Liste

Abbildung 5.18 verdeutlicht den Entwicklungsverlauf des einen nutzungsdefizitären Kindes, das die Strategie bei der schwierigen Lernliste am Beginn der ersten Klasse

entdeckte. Die Abrufleistungen beziehen sich auf die linke Y-Achse, die Strategiewerte auf die rechte Y-Achse, die den Ratio-of-Repetition abbildet.

Darüber hinaus wurden die Entwicklungsverläufe der Strategieentdecker am Ende der ersten Klasse betrachtet (vgl. Tabelle 5.18). Effiziente Strategieentdecker ($N=13$) zeigten einen steilen Anstieg in der Erinnerungsleistung, ein hohes strategisches Niveau und eine hohe Erinnerungsleistung im weiteren Verlauf. Nutzungsdefizitäre Strategieentdecker ($N=3$) hingegen ließen zwar einen Abfall in der Behaltensleistung gleichzeitig mit dem Strategieerwerb erkennen. Sie zeigten aber zum nächsten Messzeitpunkt weder im Sortieren noch im Clustern noch in der Abrufleistung einen statistisch bedeutsamen Zuwachs. Hier konnte also keine kontinuierliche Verbesserung bei nutzungsineffizienten Kindern nachgewiesen werden. Auch bei Betrachtung der individuellen Verläufe dieser drei Kinder zeigte keines die postulierte Entwicklungskurve.

Zusammenfassend kann festgehalten werden: In der kleinen Gruppe der Kinder, welche die Strategie bei der schwierigen Liste erwarben ohne unmittelbar davon in der Reproduktionsleistung zu profitieren, ließ sich lediglich bei einem Kind die von Miller und Seier (1994) angenommene Entwicklungskurve identifizieren. Die weitere Entwicklungskurve der drei nutzungsineffizienten Kinder zum dritten Messzeitpunkt zeigte hingegen eine Stagnation, da zwei dieser Kinder die Strategie zum darauffolgenden Messzeitpunkt wieder aufgaben.

Aus dieser Beobachtung leitete sich die Überlegung ab, ob ein Strategieverlust bei ineffizientem Strategieerwerb häufiger als bei einem effektiven Erwerb beobachtbar ist. Insgesamt 70% der effizienten Strategieentdecker bei der schwierigen Liste behielten die Strategie bei, während dies nur bei 50% der ineffizienten Altersgenossen der Fall war. Eine 4-Felder-Kontingenztafel mit den Merkmalen erstmaliger Strategieerwerb (effizient vs. ineffizient) und Stabilität des weiteren Strategiegebrauchs (Beibehalten vs. Aufgeben) ergab keinen signifikanten χ^2 -Wert. Somit schien die Effektivität des erstmaligen Strategiegebrauchs die Stabilität des weiteren Gebrauchs nicht zu beeinflussen.

Leichte Liste

Auch für das leichte Lernmaterial ist die Leistungsentwicklung der Strategieentdecker, die entweder unmittelbar vom Sortierverhalten profitierten oder aber nicht, in der folgenden Tabelle 5.19 dargestellt.

Tabelle 5.19: Mittlere Leistungsentwicklung (Standardabweichungen in Klammern) der Kinder mit effizientem und ineffizientem Strategieerwerb zum zweiten oder dritten Messzeitpunkt bei der leichten Liste (Zeitpunkt des Strategieerwerbs grau unterlegt)

Erstmaliger Strategieerwerb			Leistungsentwicklung			
			Kiga	Anf. 1.Kl.	Ende 1.Kl.	Anf. 2.Kl.
Anf. 1.Kl.	effizient (N=19)	Abruf	9.32 (2.81)	15.42 (1.98)	15.53 (3.58)	13.84 (3.08)
		Sortieren (RR)	.07 (.11)	.75 (.06)	.62 (.29)	.72 (.19)
		Clustern (RR)	.44 (.20)	.68 (.09)	.60 (.23)	.62 (.13)
	ineffizient (N=6)	Abruf	11.17 (2.99)	9.83 (2.99)	11.50 (4.04)	14.17 (3.87)
		Sortieren (RR)	.08 (.17)	.56 (.08)	.39 (.37)	.64 (.32)
		Clustern (RR)	.33 (.27)	.57 (.08)	.54 (.18)	.61 (.21)
Ende 1.Kl.	effizient (N=11)	Abruf	10.36 (3.26)	10.27 (4.25)	15.00 (3.82)	12.27 (3.71)
		Sortieren (RR)	.08 (.18)	.11 (.13)	.74 (.07)	.65 (.26)
		Clustern (RR)	.50 (.19)	.49 (.21)	.70 (.09)	.60 (.18)
	ineffizient (N=6)	Abruf	9.83 (2.99)	12.67 (3.08)	13.17 (2.14)	12.50 (2.81)
		Sortieren (RR)	.00 (.00)	.20 (.18)	.66 (.12)	.32 (.38)
		Clustern (RR)	.47 (.25)	.40 (.09)	.52 (.18)	.50 (.14)

Betrachtet man diejenigen Kinder, die im Verlauf der Untersuchung erstmals kategorisierten, zeigte sich in der Gruppe der effizienten Strategieentdecker zum Zeitpunkt ihres Strategieerwerbs der bedeutsame Leistungszuwachs von etwa fünf bis sechs Items mit Anwendung der Strategie, während nutzungsineffiziente Kinder eine tendenzielle Leistungseinbuße von ca. 11 auf 10 Items (Anfang 1.Kl.; N=6) bzw. nur einen leichten Anstieg von 12 auf 13 Items (Ende 1.Kl.; N=6) erkennen ließen. Die späteren Leistungseinbußen der effizienten Strategieentdecker gingen, wie bereits für das schwierige Material berichtet, auf den Strategieverlust einiger Kinder zurück. Am Anfang der ersten Klasse unterschieden sich nutzungsdefizitäre von effizienten Strategieentdecker insofern, als nutzungsdefizitäre Kinder signifikant geringer

sortierten ($RR=.56$ vs. $RR=.75$; $z=-3.54$, $p<.01$). Am Ende der ersten Klasse erreichten nutzungsdefizitäre Strategieentdecker nicht dasselbe Niveau in der Abruforganisation wie effiziente Strategieentdecker ($RR=.52$ vs. $RR=.70$, $z=-2.47$, $p<.05$).

Die durchschnittliche Reproduktionsleistungsentwicklung der nutzungsineffizienten Strategieentdecker zum zweiten Messzeitpunkt bildete hier die postulierte Entwicklungskurve mit einer absinkenden und anschließend kontinuierlich ansteigenden Reproduktionsleistung ab. Das Strategieverhalten blieb allerdings nicht stabil; vielmehr sank der mittlere Sortierwert beim nächsten Messzeitpunkt unter das Strategiekriterium und stieg zum darauffolgenden Messzeitpunkt auf ein sehr hohes Niveau an. Diese Steigerung ging mit einer Verbesserung in der Erinnerungsleistung um etwa drei Items einher. Die Analysen der Individualdaten ließen auch hier wieder interindividuell sehr unterschiedliche Entwicklungsverläufe erkennen. Die Hälfte ($N=3$) der ineffizienten Strategieentdecker (2.MZP) wendete die Strategie zum dritten Messzeitpunkt nicht mehr an, was die durchschnittlich sinkenden Strategiewerte erklärt. Zum vierten Messzeitpunkt entdeckten zwei Kinder die Strategie nun gewinnbringend wieder (ansteigende Strategiewerte und Abrufleistungen). Die übrigen Kinder ($N=3$) setzten hingegen die Strategie beim ersten Mal nicht vollständig ein und perfektionierten sie über die nächsten beiden Messzeitpunkte, was in einer deutlichen Leistungssteigerung resultierte.

Für die Gruppe nutzungsineffizienter Strategieentdecker am Ende der ersten Klasse konnte weder in der Entwicklung der Reproduktionsleistungen noch der Strategiewerte das Phänomen so bestätigt werden, wie es in der Literatur postuliert wurde (vgl. Tabelle 5.19). Die Leistungskurve spiegelte keine kurzfristige Leistungseinbuße zum Zeitpunkt des erstmaligen Sortierens wider, die im weiteren Verlauf überwunden wurde. Vielmehr zeigte sich eine über drei Messzeitpunkte stagnierende Erinnerungsleistung, die völlig unabhängig vom strategischen Verhalten zu sein schien. Das Sortierverhalten wurde einen Zeitpunkt nach dem Erwerb nicht mehr angewendet, sondern sank zu Beginn der zweiten Klasse wieder auf ein Zufallsniveau ab.

Die Analyse der intraindividuellen Entwicklungsverläufe bestätigte einen kompletten Strategieverlust bei vier der sechs ineffizienten Strategieentdecker einen Messzeitpunkt später. Zwar behielten zwei Kinder die Sortierstrategie bei, dennoch ließen sie nicht die Entwicklungskurve einer kurzfristigen Leistungseinbuße erkennen. Die beiden Kinder verbesserten sich kontinuierlich zwischen je ein bis zwei Items und

zeigten trotz Strategiegebrauchs einen ähnlichen Entwicklungsverlauf wie nicht-strategische Kinder.

Demgegenüber zeigte sich in der Gruppe effizienter Entdecker ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Entwicklungskurven des strategischen Verhaltens und der Erinnerungsleistung (vgl. Tabelle 5.19). Einen Zeitpunkt später ging der durchschnittlich absinkende Strategiegebrauch auch mit einer absinkenden Erinnerungsleistung einher. Denn auch von den effizienten Strategieentdeckern gaben ein Drittel ($N=3$) die Strategie nochmals auf, der Großteil ($N=8$) behielt sie jedoch weiterhin bei.

Zwar deutete sich auch hier in der Tendenz an, dass ein größerer Prozentsatz der effizienten Strategieentdecker (77%) die Strategie beibehielt als Kinder mit ineffizientem Strategieerwerb (58%). Dennoch wurde auch hier das errechnete χ^2 nicht signifikant. Somit zeigte sich auch beim leichten Lernmaterial kein Zusammenhang zwischen der Effektivität des erstmaligen Strategiegebrauchs und seiner Stabilität über die weiteren Messzeitpunkte.

Stabilität des Nutzungsdefizits (über beide Listen)

In den vorangegangenen Abschnitten wurde das Phänomen des Nutzungsdefizits für die einzelnen Listen getrennt betrachtet. Wenn es sich um ein stabiles Phänomen handelt, sollte sich das erstmalige Kategorisieren dieser Kindern gleichermaßen über beide Lernlisten als nutzungsineffizient erweisen, unabhängig davon, zu welchem Zeitpunkt die Strategie erworben wurde.

In der folgenden Kreuztabelle 5.20 ist dargestellt, wie sich die Stichprobe in ihrem Strategieverhalten über beide Lernlisten verteilte.

Tabelle 5.20: Kreuztabelle über das Strategieverhalten und seine Effektivität über beiden Listen

leichte Liste schwere Liste	konstant nichtstrategisch (NS)	effizienter Strategieerwerb (eff. SE)	ineffizienter Strategieerwerb (ND)	konstant strategisch (KS)	Gesamt
NS	37 ¹	10	9	1	57
eff. SE	2	22 ²	3	3	30
ND	-	7	1	1	9
KS	-	-	-	2	2
Gesamt	39	39	13	7	98

¹ $N=36$ konstante Nichtstrategen und $N=1$ Strategie (leichte Liste) zum 1.MZP, ab dem 2.MZP bis 4.MZP unstrategisch

² $N=21$ effiziente Strategieentdecker und $N=1$ Strategie zum 1.MZP, ab dem 2.MZP aufgegeben und später effizient wiederentdeckt.

Wie Tabelle 5.20 verdeutlicht, trat ein stabiles, erstmaliges Nutzungsdefizit über beide Lernmaterialien lediglich bei einem Kind auf. Demgegenüber ging ein effektiver Strategieerwerb bei einer Liste sehr deutlich mit dem Erwerb bei der anderen einher: 83% der Kinder, welche die Strategie bei der schwierigen Liste effektiv erwarben ($N=30$, vgl. Tabelle 5.20), erreichten dies auch bei der leichten Liste ($N=22$) oder verhielten sich in dieser bereits von Beginn an strategisch ($N=3$). Ebenso korrespondierte auch das nichtstrategische und konstant strategische Vorgehen. Der Großteil nutzungsineffizienter Strategieentdecker profitierte nur bei einer Liste nicht, bei der anderen jedoch schon. Dies traf für etwa 89% der nutzungsineffizienten Strategieentdecker bei der schwierigen Liste zu und war bei ca. 23% bei der einfachen Liste der Fall. Insgesamt 69% ($N=9$) der nutzungsdefizitären Strategieentdecker bei der leichten Liste verhielten sich beim schwierigen Material noch vollkommen unstrategisch.

5.4.4.4 Zusammenfassung

Die unterschiedlichen Analysen bestätigten im Großen und Ganzen die Effektivität der Organisationsstrategie über den gesamten Untersuchungszeitraum und unabhängig vom Lernmaterial. Abgesehen vom letzten Kindergartenjahr, in dem Bodeneffekte bei der schwierigen Liste zu beobachten waren, konnte ab Beginn der Schulzeit bei beiden Listen ein signifikanter Anstieg der Korrelationen zwischen Sortierverhalten und Erinnerungsleistung nachgewiesen werden. Diese Zusammenhänge veränderten sich über die folgenden Messzeitpunkte kaum mehr und erwiesen sich für beide Listen als substantiell.

Regressionsanalysen bestätigten das Sortierverhalten ab dem letzten Kindergartenjahr als stärksten Prädiktor für die Erinnerungsleistung beim leichten Lernmaterial. Ein halbes Jahr später (Beginn der ersten Klasse) kristallisierte sich das Sortierverhalten auch für das schwierige Bilderset als starker oder stärkster Prädiktor heraus.

Ein querschnittlicher Vergleich von nichtstrategischen Kindern, ausschließlich beim leichten Lernmaterial strategischen Kindern und Strategen bei beiden Bildlisten bestätigte die Effektivität der Strategie für das entsprechende Lernmaterial. Eine Ausnahme stellte die Leistung derjenigen Kinder dar, die im Kindergartenalter nur die leichte Liste sortierten; sie übertrafen nichtstrategische Altersgenossen nur tendenziell. Die querschnittlichen Analysen ergaben auch insofern einen Leistungsunterschied, als Strategen bei beiden Listen ihre Altersgenossen, die die Strategie ausschließlich bei der leichten Liste angewendet hatten, fast durchgängig bei dieser Liste übertrafen.

Die Betrachtung der längsschnittlichen Leistungsentwicklung als Funktion des strategischen Verhaltens, ließ bei beiden Listen eine hohe Korrespondenz zwischen Strategieeinsatz und Reproduktionsleistung erkennen. Strategieerwerb bedeutete fast immer einen signifikanten Anstieg von einer „unstrategischen Behaltensleistung“ auf das Leistungsniveau bereits strategischer Kinder. Eine Ausnahme stellte der Erwerb zu Beginn der zweiten Klasse bei der schwierigen Liste dar. Hier ließ sich für konstante Strategen ein Behaltensvorteil gegenüber Strategieentdeckern erkennen. Ein Absinken der Performanz konnte bei Strategieverlust tendenziell beobachtet werden. Nur zu einem Zeitpunkt ließ sich eine signifikante Leistungseinbuße bestätigen. Die Gruppe der Strategieverlierer wurde jedoch immer nur durch sehr wenige Kinder repräsentiert. Wann immer die Strategie erworben wurde, zeigte sich ein bedeutsam höherer Anstieg in der Behaltensleistung verglichen mit dem Anstieg nichtstrategischer Kinder. Auf dem Individualniveau konnten vereinzelt Kinder identifiziert werden, die keinen oder keinen derart starken Anstieg verzeichneten als es durch den Strategieeinsatz zu erwarten gewesen wäre. Dennoch gab es fast immer weniger nutzungsdefizitäre als effiziente Strategieentdecker.

Die Analysen der weiteren Entwicklungsverläufe des Strategieverhaltens und der Gedächtnisleistung dieser Kinder ließen nur für eines von vier nutzungsdefizitären Kindern beim schwierigen Material die von Miller und Seier (1994) aufgezeigte Entwicklungskurve erkennen. Dies traf für 3 der 12 ineffektiven Strategieentdecker beim leichten Material zu. Der Verdacht eines häufigeren Strategieverlustes bei erstmalig ineffektivem Gebrauch ließ sich für keine der beiden Listen bestätigen. Eine Stabilität des Nutzungsdefizits über beide Listen konnte nicht nachgewiesen werden; lediglich ein Kind zeigte beim erstmaligen Sortieren für beide Bildersets keine Steigerung in seiner Erinnerungsleistung.

5.4.5 Einflussfaktoren auf die Strategieeffektivität

5.4.5.1 Nutzungseffizienter Strategieerwerb

In den vorangegangenen Kapiteln konnte gezeigt werden, dass Nutzungseffizienz in der eigenen Untersuchung nur sehr selten beobachtet wurde und nicht als allgemeingültiges Entwicklungsphänomen auftrat. Dennoch konnten einige Kinder identifiziert werden, die von ihrem erstmaligen Strategiegebrauch nicht profitierten. Mögliche Ursachen oder relevante Einflussfaktoren sollen im weiteren Verlauf untersucht werden.

Lernverhalten

Schwierige Liste

Im vorangegangenen Kapitel wurde bereits angedeutet, dass zu manchen Messzeitpunkten nutzungsineffiziente Kinder geringere Sortierwerte erreichten als effiziente Strategieentdecker. Darüber hinaus wurde bei Kindern mit Nutzungsdefizit tendenziell öfter ein Strategieverlust zum darauffolgenden Messzeitpunkt beobachtet. Aus diesen Beobachtungen resultierte die Vermutung, dass nutzungsdefizitäre Kinder die kategoriale Struktur nicht vollständig erkannten und aus diesem Grund möglicherweise eine längere Sortierzeit in Anspruch nahmen. Eine längere Sortierzeit hätte zur Folge, dass ihnen weniger Lernzeit verbliebe und daraus ein Leistungsdefizit trotz Strategiegebrauchs resultieren könnte. Die folgende Abbildung 5.19 veranschaulicht die Sortierzeiten (in Sekunden) beim erstmaligen Strategiegebrauch und im weiteren Verlauf für effiziente und ineffiziente Strategieentdecker zum zweiten Messzeitpunkt sowie konstant strategisch kategorisieren Kinder über die ersten beiden Messzeitpunkte.

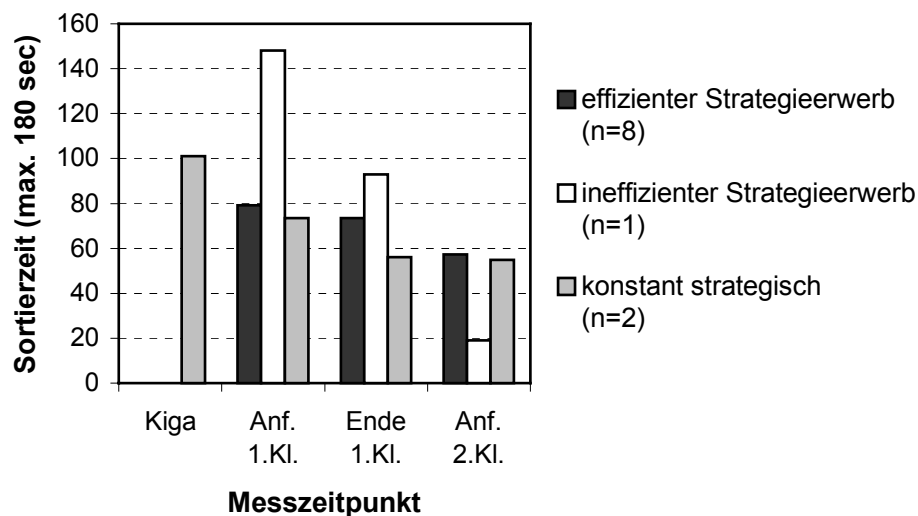


Abbildung 5.19: Sortierzeiten der Strategiegruppen, definiert anhand des strategischen Verhaltens zu den *ersten beiden Messzeitpunkten* bei der schwierigen Liste

Aufgrund der geringen Fallzahl konnte hier kein statistischer Test verwendet werden. Es deutete sich lediglich an, dass ineffizienter Strategieerwerb mit einer sehr langen Sortierzeit verbunden war. Das nutzungsdefizitäre Kind sortierte die Karten insgesamt 150 von 180 Sekunden und damit fast die ganze Lernzeit hindurch (obwohl die Kinder

nach 90-sekündigem Verschieben der Bildkarten daran erinnert wurden, sich die Bilder auch noch einzuprägen), während die Gruppe der effizienten Strategieentdecker im Durchschnitt lediglich die Hälfte der Lernzeit zum Kategorisieren aufwendete und somit mehr Zeit zum Einprägen der Bilder nutzen konnte. Darüber hinaus lagen sie auch in ihrer Sortierzeit unmittelbar auf dem Niveau konstant strategischer Kinder. Insgesamt sank die benötigte Sortierzeit für alle Strategiegruppen über die zwei Jahre hinweg ab¹⁵; ganz deutlich ist dies auch für das nutzungsdefizitäre Kind erkennbar. Damit einhergehend kann bei diesem Kind ein deutlicher Anstieg in der Erinnerungsleistung von drei Items zum Ende der ersten Klasse beobachtet werden (vgl. Kapitel 5.4.4.3, Tabelle 5.18).

Ähnliches zeigte sich auch bei den Kindern, die das erste Mal Anfang der zweiten Klasse die Sortierstrategie entdeckten. Während effiziente Strategieentdecker ($N=9$) beim erstmaligen Strategiegebrauch lediglich etwa 60 Sekunden lang die Bildkarten ordneten und sie sich somit in ihrem Lernverhalten nicht von konstant strategischen Kindern ($N=19$) unterschieden (57 Sekunden), benötigten ineffiziente Strategieentdecker ($N=5$) mit 113 Sekunden signifikant mehr Zeit als die anderen beiden Strategiegruppen ($\chi^2(2, N=33)=10.96, p<.01$; Nutzungsdefizit vs. effizienter Strategieerwerb: $z=2.47, p<.05$; Nutzungsdefizit vs. konstanter Strategiegebrauch: $z=3.13, p<.01$).

Analysen bezüglich des Strategieerwerbs gegen Ende der ersten Klasse konnten keine unterschiedlichen Sortierzeiten bei nutzungsdefizitären und effektiven Strategieentdeckern bestätigen.

Leichte Liste

Betrachtet man den Strategieerwerb bei der leichten Liste (vgl. Abbildung 5.20), deutete sich eine ähnliche Tendenz wie bei der schwierigen Liste an. Auch hier konnten längere Sortierzeiten bei nutzungsdefizitären Kindern beobachtet werden. Kinder die zu Beginn der ersten Klasse die Strategie entdeckten ohne davon zu profitieren, sortierten tendenziell länger als Kinder, deren erster Strategiegebrauch unmittelbar effizient war. Dieser Unterschied verfehlte jedoch knapp das statistische Signifikanzniveau ($z=1.72, p<.09$). Erst zum vierten Messzeitpunkt näherten sich die Sortierzeiten der drei Strategiegruppen an.

¹⁵ Es wurden nur diejenigen Kinder betrachtet, die die Strategie beibehielten.

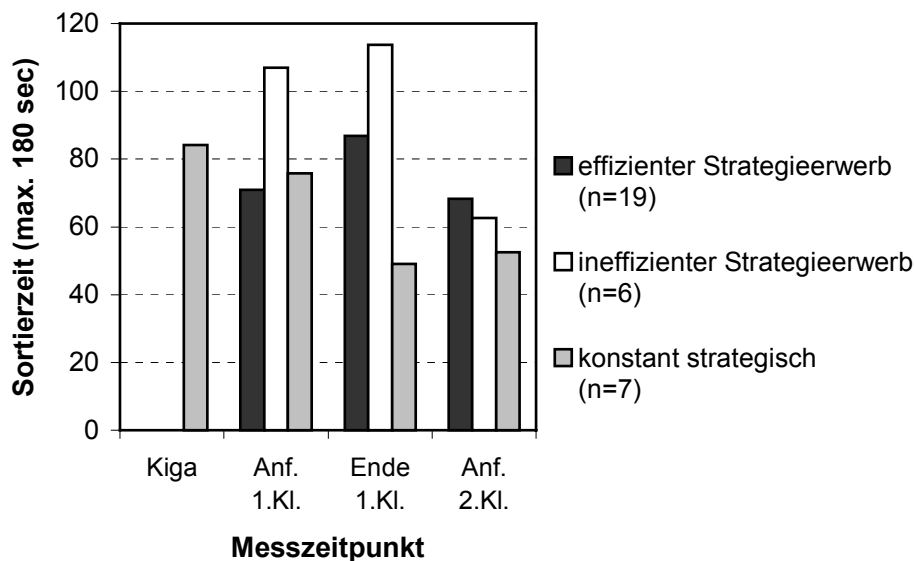


Abbildung 5.20: Sortierzeiten der Strategiegruppen, definiert anhand des strategischen Verhaltens zu den *ersten beiden Messzeitpunkten* bei der leichten Liste

Unterschiede dieser Art konnten jedoch für spätere Zeitpunkte des Strategieerwerbs nicht mehr nachgewiesen werden. Die Items des leichten Lernmaterials wurden demnach ab dem Ende der ersten Klasse von nutzungsdefizitären und effizienten Strategieentdeckern auf Anhieb gleich schnell kategorisiert.

Verbale Fähigkeiten, Gedächtniskapazität und zentral-exekutive Funktionen

Dass jüngere Kinder beim Einsatz einer Strategie nicht davon profitieren, wurde oft damit zu begründen versucht, dass das Ausüben der Strategie die Kapazität der Kinder zu sehr beansprucht und sie somit keine Ressourcen zum Enkodieren frei hätten.

Zunächst wurde überprüft, ob eine Nutzungsineffizienz aus einem verbalen Defizit resultierte, gemessen anhand der beiden Subtests „Wortschatz“ und „Allgemeines Wissen“ aus dem Verbalteil des HAWIK-III. Nutzungsdefizitäre Kinder zeigten im Vergleich zu den anderen Strategiegruppen keine verbalen Defizite.

Anders verhielt es sich mit Kapazitätsmaßen und zentral-exekutiven Funktionen des Arbeitsgedächtnisses. Um deren Beteiligung zu überprüfen, wurden die Entwicklungsverläufe in diesen Variablen für die zu unterschiedlichen Zeitpunkten definierten Strategiegruppen betrachtet. Da sich hier jedoch keine temporären Auffälligkeiten zum Zeitpunkt des Strategieerwerbs bestätigen ließen, sondern sich eher dauerhaft unterdurchschnittliche Leistungen andeuteten, wurden vier Strategiegruppen für jede Liste und den gesamten Untersuchungszeitraum gebildet, um die Beobachtungen statistisch absichern zu können. Für beide Lernmaterialien resultierten folgende

Gruppen: (1) über den gesamten Untersuchungszeitraum konstant nichtstrategische Kinder, (2) Kinder mit effizientem Strategieerwerb (unabhängig davon, wann dieser stattfand), (3) Kinder mit ineffizientem erstmaligen Strategiegebrauch (unabhängig davon, wann dieser im Untersuchungszeitraum stattfand) und (4) über den gesamten Untersuchungszeitraum kategorisierende Kinder.

Schwierige Liste

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung, dem Gruppenfaktor „Strategiegruppe“ und der abhängigen Variablen Zahlenspanne vorwärts ergab einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung für die Veränderung in der Zahlenspanne vorwärts ($F(3,279)=37,74, p<.01$).¹⁶ Eine Wechselwirkung zwischen den Stufen des Faktors Strategiegruppe und der Messwiederholung verfehlte knapp das statistisch geforderte Signifikanzniveau ($F(6, 279)=2.03, p=.061$). Nachgeschobene Analysen für die sukzessiven Messzeitpunkte konnten für das Zeitintervall vom letzten Kindergartenjahr bis zum Beginn der ersten Klasse einen signifikanten Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit bestätigen. Ineffiziente Strategieentdecker zeigten eine signifikant geringere Zahlenspanne vorwärts als effiziente Strategieentdecker und dauerhaft unstrategische Kinder ($F(2,93)=3.99, p<.05$), wie dies Abbildung 5.21 verdeutlicht.

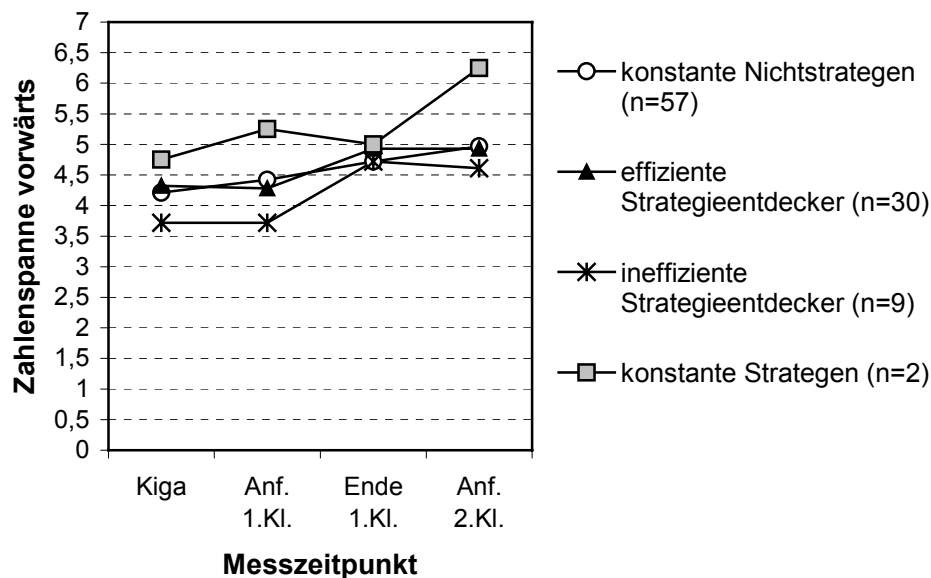


Abbildung 5.21: Entwicklung der Zahlenspanne vorwärts als Funktion des strategischen Verhaltens bei der schwierigen Liste über den zweijährigen Untersuchungszeitraum

¹⁶ Die Gruppe der dauerhaft strategisch organisierender Kinder wurde wegen der geringen Fallzahl ($N=2$) aus der Analyse ausgeschlossen.

Zu den späteren Untersuchungszeitpunkten näherten sie sich den Leistungen der anderen Gruppen an. Die konstanten Strategen hoben sich durch eine überdurchschnittlich hohe Zahlenspanne von den übrigen Kindern ab. Ein statistischer Nachweis war mit einer Gruppengröße von zwei Kinder jedoch nicht möglich.

Ähnliches bestätigte sich für die Leistungen in der Zahlenspanne rückwärts. Hier zeigte sich neben einer signifikanten Verbesserung über die Zeit ($F(3,279)=14.24$, $p<.01$) ein signifikanter Haupteffekt für die Stufen des Faktors Strategiegruppe ($F(3,93)=5.54$, $p<.01$). Unter Ausschluss der dauerhaft strategischen Kinder wurde bei ineffizienten Strategieentdeckern die niedrigste Zahlenspanne rückwärts über den gesamten Verlauf beobachtet, verglichen mit effizienten Strategieentdeckern und dauerhaft nichtstrategischen Kindern. Analysen zu den einzelnen Messzeitpunkten ergaben, dass dieser Haupteffekt des Faktors Strategiegruppe insbesondere auf die bedeutsamen Unterschiede zum ersten Messzeitpunkt zurückgeführt werden konnte ($F(2, 95)=7.47$, $p<.01$). Zu den anderen Untersuchungszeitpunkten verfehlten die Unterschiede knapp das erforderliche Signifikanzniveau. Dennoch deutet der Entwicklungsverlauf bei nutzungsineffizienten Kindern tatsächlich eine defizitäre Koordinationsfähigkeit zentral-exekutiver Prozesse an, da diese Kinder verglichen mit ihren Altersgenossen vom Kindergartenalter bis zur der zweiten Klasse schlechtere Leistungen in der Zahlenspanne rückwärts aufwiesen, was in Abbildung 5.22 dargestellt ist.

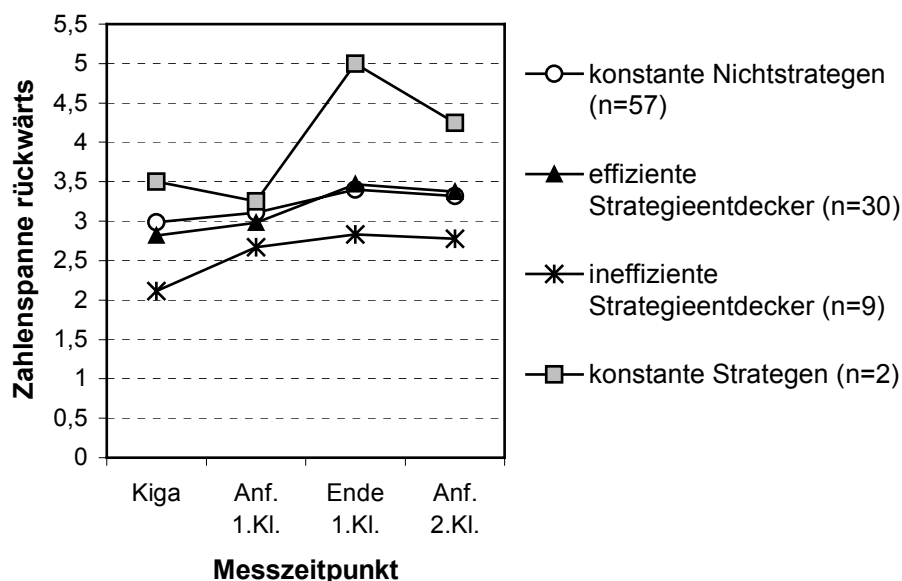


Abbildung 5.22: Entwicklung der Zahlenspanne rückwärts als Funktion des strategischen Verhaltens bei der schwierigen Liste über den zweijährigen Untersuchungszeitraum

Ob es sich hier um eine Entwicklungsverzögerung handelte oder ein dauerhaftes Defizit existiert, wird in weiteren Untersuchungszeitpunkten geprüft werden müssen. Zumindest scheint ein ineffizienter Strategieerwerb im Alter von sechs bis acht Jahren gerade für sehr schwieriges Material mit zentral-exekutiven Koordinationsdefiziten in Verbindung zu stehen. Das Sortieren der untypischen Bilder in ihre Kategorien schien die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses so sehr auszulasten (was auch die höheren Sortierzeiten dieser Kinder andeuteten), dass kaum Ressourcen zum Enkodieren frei blieben.

Leichte Liste

Auch für die Strategiegruppen, die anhand ihres strategischen Verhaltens beim leichten Lernmaterial über die zwei Untersuchungsjahre gebildet worden waren, sollte der Einfluss von Arbeitsgedächtnisleistungen überprüft werden.¹⁷

Hier zeigten sich frühe defizitäre Leistungen im Reproduzieren von Kunstwörtern, d.h. in der Kapazität des phonetischen Speichers. Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung, dem Faktor Strategiegruppe und der Anzahl korrekt reproduzierter Kunstwörter als abhängige Variable, ergab neben einem signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ($F(1,88)=13.50, p<.01$) einen statistisch bedeutsamen Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,88)=4.08, p<.05$). Auch hier wurden die dauerhaft strategischen Kinder aufgrund ihrer geringen Anzahl aus der Analyse ausgeschlossen. Die Messwiederholungsanalyse musste für die beiden Untersuchungsjahre getrennt durchgeführt werden, da nach dem ersten Jahr ein Wechsel des Materials erfolgte. Die Leistungsentwicklung für das Nachsprechen der Kunstwörter über das erste Untersuchungshalbjahr ist in Abbildung 5.23 dargestellt.

Nutzungsdefizitäre Kinder zeigten im nachgeschalteten Scheffé-Test signifikant schlechtere Leistungen als effiziente Strategieentdecker und Nichtstrategen. Die Entwicklung der über den gesamten Untersuchungszeitraum strategischen Kinder ist der Vergleichbarkeit halber mit aufgenommen.

Weitere Defizite in Arbeitsgedächtnisleistungen ließen sich für nutzungsdefizitäre Kinder der leichten Liste nicht bestätigen.

¹⁷ Eine Zusammenfassung der unterschiedlichen Strategiegruppen über **beide** Listen war nicht möglich, da zu viele unterschiedliche Kombinationen im strategischen Verhalten über beiden Listen auftraten und keine sinnvolle Gruppenbildung erreicht werden konnte.

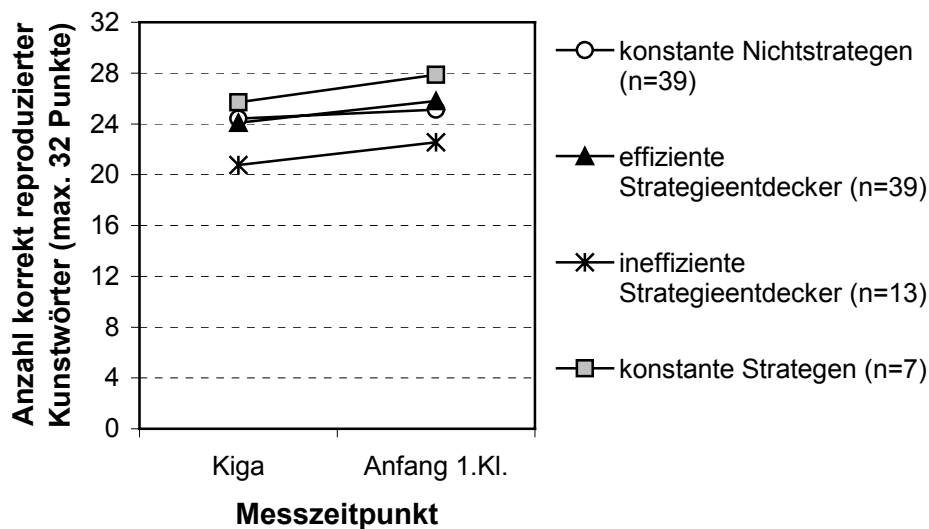


Abbildung 5.23: Entwicklung im Reproduzieren von Kunstwörtern als Funktion des strategischen Verhaltens bei der leichten Liste über das erste Untersuchungshalbjahr

Die in diesem Kapitel dargestellten Befunde deuteten darauf hin, dass nutzungsineffiziente Kinder (v.a. bei sehr schwierigem Material) tendenziell schlechtere Leistungen als ihre Altersgenossen aufwiesen. Möglicherweise resultierte dies aus einem Defizit zentral-exekutiver Koordinationsfunktionen oder einer entwicklungsverzögerten Funktionalität des Arbeitsgedächtnissystems mit seinen verschiedenen Aspekten, da sich sowohl Defizite in Leistungen zeigten, welche die phonologische Schleife beanspruchten, als auch in Aufgaben, die Anforderungen an zentral-exekutive Funktionen stellten.

Metagedächtnis

Obwohl metakognitive Prozesse erst im späteren Grundschulalter die Effektivität von Strategiegebrauch maßgeblich beeinflussen, wurde untersucht, ob auch im frühen Grundschulalter interindividuelle Unterschiede im metakognitiven Verständnis die Effektivität des erstmaligen Organisierens bedingten. Für die Strategiegruppen der leichten Liste ist die Entwicklung des deklarativen Metagedächtnisses im ersten Untersuchungsjahr in Abbildung 5.24 und die Entwicklung des aufgabenspezifischen Metagedächtnisses im zweiten Untersuchungsjahr in Abbildung 5.25 dargestellt.

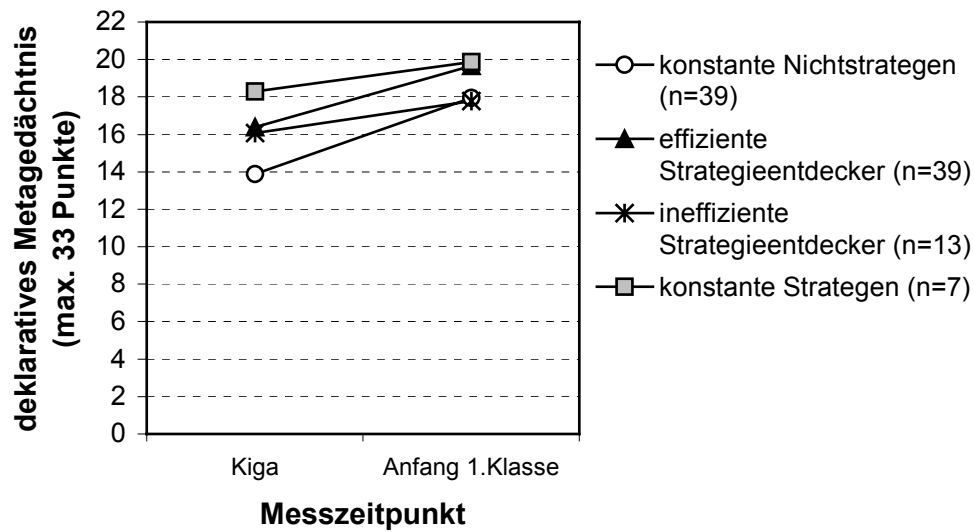


Abbildung 5.24: Entwicklung des deklarativen Metagedächtnisses als Funktion des strategischen Verhaltens bei der leichten Liste über das erste Untersuchungshalbjahr

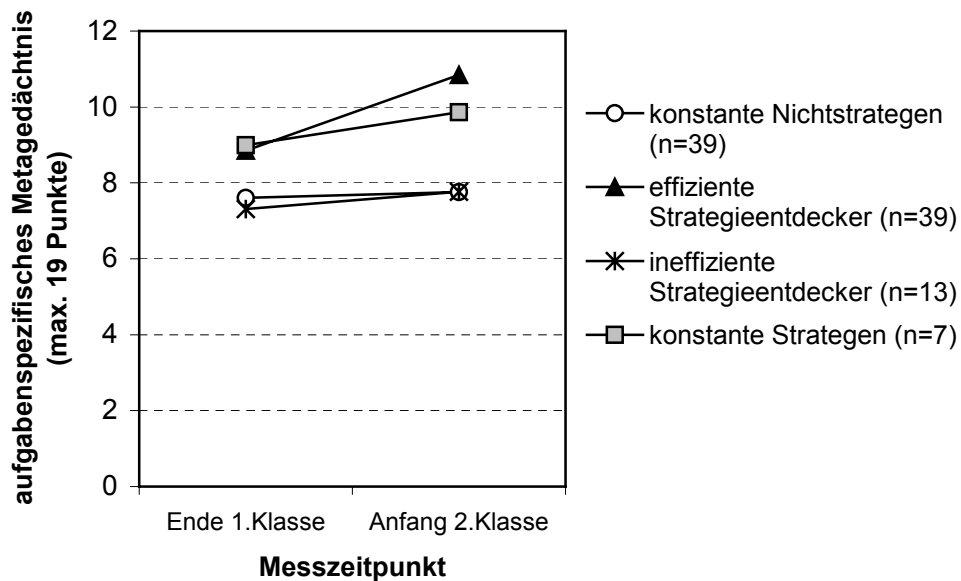


Abbildung 5.25 Entwicklung des aufgabenspezifischen Metagedächtnisses als Funktion des strategischen Verhaltens bei der leichten Liste über das dritte Untersuchungshalbjahr

Insgesamt verbesserte sich das deklarative Metagedächtnis vom Kindergarten bis zum Beginn der ersten Klasse statistisch bedeutsam, wie eine Varianzanalyse mit Messwiederholung ergab ($F(1,88)=28.76, p<.01$, vgl. Abbildung 5.24). Der Haupteffekt der

Gruppenzugehörigkeit verfehlte knapp das Signifikanzniveau ($F(2,88)=2.70, p<.08$)¹⁸. Dementsprechend traten zu Beginn der Studie keine Unterschiede im frühen Metagedächtnis zwischen den verschiedenen Strategiegruppen auf. Dennoch zeichnete sich die Tendenz ab, dass konstant strategische Kinder bereits im Kindergarten die höchsten Werte erreichten, Strategieentdecker eine Mittelposition einnahmen und konstante Nichtstrategen das niedrigste allgemeine Metagedächtnis aufzeigten.

Ein halbes Jahr später stieg das Wissen der effizienten Strategieentdecker auf das Niveau konstant strategischer Kinder an, während ineffiziente Strategieentdecker und konstante Nichtstrategen gleiche Werte aufwiesen.

Aufgrund des Materialwechsels ab dem dritten Messzeitpunkt wurde eine weitere Varianzanalyse mit Messwiederholung über die Veränderungen im aufgabenspezifischen Metagedächtnis vom Ende der ersten bis zum Beginn der zweiten Klasse durchgeführt. Sie ergab neben einem signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ($F(1,87)=4.09, p<.05$) einen signifikanten Haupteffekt der Strategiegruppe ($F(2,87)=5.32, p<.01$; konstante Strategen ausgeschlossen), der auf die Unterschiede zum vierten Messzeitpunkt zurückgeführt werden konnte. Hier zeigten effiziente Strategieentdecker ein signifikant besseres aufgabenspezifisches Strategiewissen als ineffiziente Strategieentdecker und dauerhaft unstrategische Kinder ($F(2,88)=7.40, p<.01$).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass effizienter Strategieerwerb mit einem besseren Verständnis über die Nützlichkeit der Organisationsstrategie einhergeht. Aus den dargestellten Analysen konnte jedoch keine Kausalrichtung abgeleitet werden, da alle Strategieentdecker unabhängig vom Zeitpunkt ihres Strategieerwerbs zusammengefasst wurden.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden verschiedene Einflussfaktoren und mögliche Ursachen für einen ineffizienten Strategieerwerb getrennt für beide Listen untersucht.

Motivationale Ursachen sowie Unterschiede in verbale Fähigkeiten konnten weder für das schwierige noch für das leichte Lernmaterial im Zusammenhang mit der Effektivität des erstmaligen Strategiegebrauchs bestätigt werden.

¹⁸ Die Gruppe der konstant strategischen Kinder wurde aufgrund der geringen Fallzahl aus der Analyse ausgeschlossen.

Beim schwierigen Lernmaterial trat zu zwei Messzeitpunkten ein Nutzungsdefizit verbunden mit einer sehr langen Sortierzeit auf, die aus mehreren Faktoren resultieren könnte. Nutzungseffiziente Kinder zeigten im Vergleich zu den anderen Gruppen die geringste Kurzzeitgedächtniskapazität im Kindergarten und zum Schuleintritt (Zahlenspanne vorwärts) und die schlechtesten Leistungen in der Zahlenspanne rückwärts über den zweijährigen Untersuchungszeitraum, die auf eine ungünstigere zentral-exekutive Koordination im Arbeitsgedächtnis hindeuteten. Denkbar wäre ein kausaler Zusammenhang zwischen den beiden Befunden insofern, als durch eine größere mentale Auslastung einige der jüngeren Kinder sehr viel Zeit zum Kategorisieren des Bildmaterials benötigten. Da diesen Kindern zu wenig Zeit zum Enkodieren verblieb, konnte die Strategieranwendung möglicherweise aus diesem Grund keine Leistungssteigerung bewirken.

Für das leichte Lernmaterial konnten bedeutsam längere Sortierzeiten nutzungsdefizitärer Strategieentdecker nur bei einem sehr frühen Strategieerwerb (zu Beginn der ersten Klasse) aufgezeigt werden. Dieser Befund korrespondiert gut mit den unter 5.4.4.3 dargestellten Ergebnissen. Dort wurden bei nutzungsineffizienten, erstmaligen Strategen geringere Sortierwerte verglichen mit den effizienten Strategieentdeckern identifiziert. Diese Gruppe nutzungsineffizienter Kinder schien die Kategorisierbarkeit der leichten Liste nicht problemlos zu entdecken, sondern zunächst einzelne Kategorien zu erkennen. Weiterhin wurden bei diesen Kindern die schlechtesten Reproduktionsleistungen beim Nachsprechen von Pseudowörtern zu Beginn der Studie festgestellt, was auf schlechtere Leistungen des phonetischen Speichers und mangelhaftes lexikalisches Wissen hindeutet.

Interessanterweise zeigten sich für die Strategiegruppen beim leichten Lernmaterial auch bereits Effekte im aufgabenspezifischen Metagedächtnis. Während zu den ersten beiden Messzeitpunkten noch keine bedeutsamen Unterschiede im allgemeinen, frühen Wissen über Gedächtnisaspekte auftraten, bildeten sich über die letzten beiden Untersuchungszeitpunkte Unterschiede im Wissen über die Effektivität der Organisationsstrategie aus. Diejenigen Kinder, die das Kategorisieren in diesen zwei Jahren entdeckt und davon in ihrer Leistung profitiert hatten, zeigten zusammen mit konstant strategischen Kindern die besten Werte im aufgabenspezifischen Metagedächtnis und übertrafen somit nutzungsineffiziente Strategieentdecker. Nutzungseffiziente Kinder wiesen ein ähnlich schlechtes Strategiewissen wie völlig unstrategische Kinder auf. Die Befunde deuteten auf eine Entwicklungsrichtung hin, in

der ein effektiver Strategiegebrauch dem Verständnis über die Effektivität der Organisationsstrategie voranging.

5.4.5.2 Interindividuelle Unterschiede in der Strategieeffektivität

Die vorangegangenen Kapitel gaben Hinweise darauf, dass das Arbeitsgedächtnissystem zwar keinen Einfluss auf die *Produktion* der Organisationsstrategie ausübt, deren *Effektivität* beim erstmaligen Gebrauch jedoch zu beeinflussen scheint.

In diesem Kapitel sollen nun für alle strategisch agierenden Kinder – unabhängig davon, ob sie die Strategie erstmalig oder bereits wiederholt anwendeten – relevante Einflussfaktoren auf die Effektivität des Strategiegebrauchs ermittelt werden. Zwar konnte für fast alle Kinder ein deutlicher Leistungsanstieg mit dem Erwerb der Strategie nachgewiesen werden. Die Varianz innerhalb der strategischen Kinder war jedoch sehr groß. Manche Kinder reproduzierten alle Items, andere hingegen trotz Strategiegebrauchs nicht mehr als unstrategische Kinder. In Tabelle 5.21 sind Minimum, Maximum, Mittelwerte und Standardabweichungen für Strategen und Nichtstrategen in ihrer Erinnerungsleistung für beide Listen angeführt.

Tabelle 5.21: Minimum (*Min*), Maximum (*Max*), Mittelwert (*M*) und Standardabweichung (*SD*) in der Erinnerungsleistung strategischer und nichtstrategischer Kinder bei schwieriger und leichter Liste am Anfang der zweiten Klasse

	schwierige Liste					leichte Liste				
	N	Min	Max	M	SD	N	Min	Max	M	SD
Strategen	36	6	19	13.00	2.93	50	7	20	13.98	3.13
Nichtstrategen	62	6	18	9.94	2.17	48	4	14	9.67	2.53

Wie bereits in vergangenen Kapiteln dargestellt, riefen strategische Kinder durchschnittlich immer mehr Items ab als ihre unstrategischen Altersgenossen. Aus Tabelle 5.21 geht jedoch hervor, dass eine relativ große Varianz in der Erinnerungsleistung unabhängig vom strategischen Verhalten existierte. Die Standardabweichungen lagen für Strategen und Nichtstrategen zwischen zwei und drei Items. So riefen manche Kinder trotz Strategiegebrauchs lediglich sechs Items und somit weniger als die Hälfte der Items ab. Andere Strategen erinnerten hingegen alle Items. Ebenso variierte die Erinnerungsleistung bei Nichtstrategen von 6 bis 18 Items für die schwierige bzw. 4 bis 14 Items für die leichte Liste. Die Frage ist nun, welche Faktoren den Reproduktionsprozess beeinflussen und bewirken, dass manche Kinder

trotz Strategieeinsatzes eine vergleichbare oder sogar schlechtere Erinnerungsleistung erzielten als nichtstrategische Kinder.

Schwierige Liste

Es wurden schrittweise Regressionsanalysen durchgeführt, in die verbale Fähigkeiten, Sortier- und Clustermaße¹⁹, Arbeitsgedächtnismaße (Zahlenspanne vorwärts, rückwärts und Kunstwörter), Motivation, aufgabenspezifisches Metagedächtnis und Textgedächtnisleistungen als theoretisch relevante Einflussgrößen aufgenommen wurden, um die Varianz in der Erinnerungsleistung für nichtstrategische und strategische Kinder aufklären zu können. Die Ergebnisse für die Erinnerungsleistung in der zweiten Klasse und das schwierige Lernmaterial sind in der folgenden Tabelle 5.22 dargestellt.

Tabelle 5.22: Schrittweise Regressionsanalyse zur Vorhersage der Abrufleistung strategischer und nichtstrategischer Kinder für die schwierige Liste zu Beginn der zweiten Klasse

Prädiktoren	Strategen (N=36)			Nichtstrategen (N=62)		
	β	R^2	ΣR^2	β	R^2	ΣR^2
Clustern (RR)	.45**	.26	.26	.48**	.18	.18
Zahlenspanne vorwärts	.36*	.11	.37			
Textgedächtnis				.41**	.25	.43

* $p < .05$; ** $p < .01$

Zu Beginn der zweiten Klasse konnten 37% der Varianz in der Erinnerungsleistung strategischer Kinder aufgeklärt werden. Hier erwies sich die Abruforganisation als stärkster Prädiktor, der bereits 26% der Varianz in der Reproduktionsleistung aufklärte ($\beta = .45$, $p < .01$). Neben der Sortiertätigkeit in der Lernphase, die bereits alle Strategen aufwiesen, beeinflusste auch die Abruforganisation im Wesentlichen die Erinnerungsleistung. Zusätzlich erwies sich jedoch auch die Zahlenspanne vorwärts als zweitstärkster Prädiktor ($\beta = .36$, $p < .05$), der weitere 11% Varianzaufklärung brachte. Subvokale Wiederholungsprozesse schienen sich zusätzlich positiv auf die Effektivität

¹⁹ Strategiewerte wurden aus dem Grund mit aufgenommen, da auch innerhalb der Strategen eine große Varianz im Sortier- und Clusterverhalten zu finden war, die möglicherweise für die Abrufleistung von Bedeutung sein könnte. Zudem wurde erwartet, dass innerhalb der Nichtstrategen die Abruforganisation variierte, da dies ein relativ unbewusster Prozess ist, der sich jedoch bedeutsam für die Erinnerungsleistung zeigen könnte.

des Strategiegebrauchs auszuwirken. Aus der Analyse geht hervor, dass jene achtjährigen Strategen bei sehr schwierigem Lernmaterial in besonderem Maße profitierten, die das Material während des Abrufs stark kategorisierten und zusätzlich über eine hohe Gedächtniskapazität (Zahlenspanne) verfügten.

In der Gruppe der Nichtstrategen hingegen konnten 43% der Varianz in der Reproduktionsleistung mithilfe der Abruforganisation ($\beta=.48$, $p<.01$) und des Textgedächtnisses ($\beta=.41$, $p<.01$) aufgeklärt werden. Obwohl die Abruforganisation hier möglicherweise noch einen automatischen Prozess und gegebenenfalls einen Effekt der Wissensbasis darstellte, schien sie sich positiv auf die Gedächtnisleistung auszuwirken. Gute Erinnerungsleistungen in einer recht alltagsnahen Gedächtnisanforderung wie Geschichten zu reproduzieren stellten darüber hinaus einen sehr starken Prädiktor dar. Da die Textgedächtnisleistungen mit der verbalen Intelligenz korrelierten (Subtest „Wortschatz“: $r=.52$, $p<.01$; Subtest „Allgemeines Wissen“: $r=.25$, $p<.05$; vgl. auch Knopf, 1999), waren verbale Fähigkeiten vor allem bei nichtstrategischen Kindern für die Güte der Erinnerungsleistung relevant. Selbst wenn die Subtests zur verbalen Intelligenz in die Regressionsanalyse eingegeben wurden, was eine Bereinigung des Textgedächtnisses um verbale Komponenten bedeutete, blieb das Textgedächtnis als starker Prädiktor bestehen. Somit scheint dies über den Einfluss von verbalen Fähigkeiten hinaus noch eine starke Prädiktion für episodische Gedächtnisaufgaben zu besitzen.

Nachfolgend sollen Strukturmodelle die Interdependenz der Variablen und ihren Einfluss auf die Erinnerungsleistung innerhalb der Gruppe strategischer und nichtstrategischer Kinder verdeutlichen. Da es sich nur um kleine Gruppen mit wenigen Versuchspersonen handelt, besitzen die Kausalmodelle lediglich explorativen Charakter. Sie sollen die Befunde der Regressionsanalysen etwas veranschaulichen und dienen dem Versuch, ein mögliches Bedingungsgefüge der Variablen darzustellen. Da die unterschiedliche Schwierigkeit des Lernmaterials berücksichtigt werden musste, wurden die Modelle getrennt für jede Liste erstellt. Dementsprechend wurde vorwiegend auf der Ebene beobachteter Variablen analysiert. Die Kapazitätsmaße wurden bewusst nicht als ein Konstrukt, sondern als einzelne Fähigkeiten betrachtet, da sie meist nur moderat korrelierten. Darüber hinaus war von Interesse, welches Kapazitätsmaß und somit welcher Aspekt des Arbeitsgedächtnisses sich auf die Effektivität des Strategiegebrauchs auswirkt. Verbale Intelligenz und aufgabenspezifisches Metagedächtnis wurden in Form von latenten Variablen miteinbezogen. Die Korrelation zwischen den beiden Subtests des HAWIK-III betrug in der Gruppe

der Strategen $r=.71$ ($p<.01$). Darüber hinaus konnten anhand des Metagedächtnis-interviews zwei Testhälften (nach der split-half-Methode) gebildet werden, die mit $r=.52$ ($p<.01$) zufriedenstellend korrelierten. Der Übersichtlichkeit wegen sind Mess- und Strukturmodell getrennt dargestellt. Tabelle 5.23 beinhaltet das Messmodell, d.h. die Beziehung der jeweiligen Indikatorvariablen zu den latenten Variablen.

Tabelle 5.23: Faktorladungen der Indikatoren für verbale Intelligenz und aufgabenspezifisches Metagedächtnis in der Gruppe der Strategen für das schwierige Lernmaterial (4.MZP)

Latente Variable	Indikator	Faktorladung
verbale Intelligenz	Subtest „Wortschatz“	.87**
	Subtest „Allgemeines Wissen“	.82**
aufgabenspezifisches	Metagedächtnis Split-half 1.Hälfte	.68**
Metagedächtnis (Strategiewissen)	Metagedächtnis Split-half 2.Hälfte	.76**

** $p<.01$

Die sehr hohen, signifikanten Faktorladungen lassen erkennen, dass die Indikatoren das Konstrukt sehr gut erfassen. Das entsprechende Strukturmodell für Strategen ($N=36$) ist in Abbildung 5.26 dargestellt.

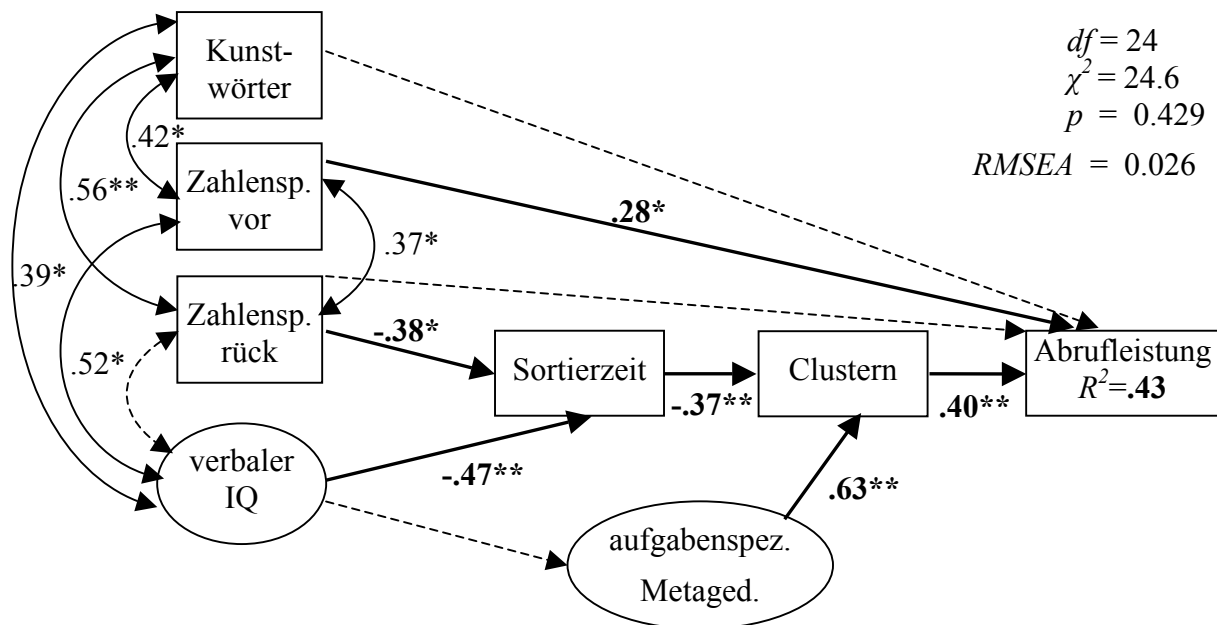


Abbildung 5.26: Strukturgleichungsmodell zum Einfluss von Arbeitsgedächtnisfunktionen, Metagedächtnis, verbaler Intelligenz sowie strategischer Aktivitäten (Sortierzeit und Clustern) auf die Erinnerungsleistung von strategischen Zweitklässlern beim schwierigen Material; die gestrichelten Pfade sind nicht signifikant; * $p<.05$; ** $p<.01$

Das Strukturmodell veranschaulicht den Einfluss von Arbeitsgedächtnisleistungen, verbaler Intelligenz, aufgabenspezifischem Metagedächtnis und strategischem Verhalten auf die Abrufleistung. Wie bereits aus den Ergebnissen der Regressionsanalyse deutlich wurde, ergab sich auch in diesem Modell ein direkter Effekt der Zahlenspanne vorwärts, d.h. von Verarbeitungsprozessen in der phonologischen Schleife des Arbeitsgedächtnisses auf die Erinnerungsleistung strategischer Kinder ($\beta=.28, p<.05$). Zusätzlich scheinen zentral-exekutive Prozesse zu wirken, da sich ein signifikanter Pfad der Zahlenspanne rückwärts auf die Sortierzeiten der Strategen zeigte. So scheint es, dass die Kinder mit einer besseren zentral-exekutiven Koordinationskapazität das Lernmaterial in einer kürzeren Zeit kategorisiert haben ($\beta=-.38, p<.05$), was in einer höheren Abruforganisation resultierte ($\beta=-.37, p<.01$). Die Zeit, die beim Erkennen und Ordnen der Kategorien „erspart“ wurde, konnte möglicherweise zu einer intensiveren kategorialen Enkodierung oder zur Anwendung anderer Enkodierstrategien (beispielsweise Wiederholung) genutzt werden. Weiterhin wirkten sich auch die verbalen Fähigkeiten, neben relevanten Arbeitsgedächtnisleistungen, zusätzlich in indirekter Weise auf die Erinnerungsleistung aus. Gute verbale Fähigkeiten könnten das Erkennen der Kategorien erleichtert und zusätzlich zu den exekutiven Funktionen die Sortierzeit verkürzt haben ($\beta=-.47, p<.01$), was in einer höheren Abruforganisation resultierte. Diese wirkte sich wiederum positiv auf die Erinnerungsleistung aus. Einen weiteren Beitrag lieferte das aufgabenspezifische Metagedächtnis, das einen statistisch bedeutsamen Effekt auf die Abruforganisation aufwies und sich somit indirekt günstig auf die Abrufleistung auswirkte. Das Modell, das eine sehr gute Anpassung aufweist (siehe Abbildung 5.26) konnte 43% der Varianz in der Erinnerungsleistung strategisch organisierender Kinder beim schwierigen Lernmaterial zu Beginn der zweiten Klasse aufklären.

Für die nichtstrategischen Kinder ($N=62$) wurde ebenfalls ein Strukturmodell spezifiziert, das die Zusammenhänge zwischen verbaler Intelligenz, Metagedächtnis, Abruforganisation und Arbeitsgedächtnisleistungen sowie deren Einfluss auf die Erinnerungsleistung darstellt. Die Sortierzeiten wurden in das Modell der Nichtstrategen nicht mitaufgenommen, da der Großteil überhaupt nicht kategorisiert hatte, also 0 Sekunden aufwies, oder andere Sortierungen (in Reihen o.ä.) vorgenommen hatte. Es erschien wenig sinnvoll, diese Sortierzeiten zu berücksichtigen, zumal sie inhaltlich nicht mit Sortierzeiten von Strategen vergleichbar waren. Wie in der Gruppe strategischer Kinder konnten für die Konstrukte Metagedächtnis und verbale Intelligenz zwei Testhälften beziehungsweise zwei Subtests als Indikatoren

identifiziert werden. Die beiden Testhälften des aufgabenspezifischen Metagedächtnisinterviews korrelierten mit $r=.50$ ($p<.01$), die Subtests „Allgemeines Wissen“ und „Wortschatz“ zur Erfassung der verbalen Intelligenz wiesen einen zufriedenstellenden Zusammenhang von $r=.38$ ($p<.01$) auf. Das Messmodell für die verbale Intelligenz sowie das aufgabenspezifische Metagedächtnis ist für die Nichtstrategen ($N=62$) in Tabelle 5.24 dargestellt. Zwar waren die Faktorladungen geringer als in der Gruppe der Strategen, die Indikatoren konnten aber dennoch das jeweils zugrundeliegende Konstrukt in zufriedenstellendem Ausmaß erfassen.

Tabelle 5.24: Faktorladungen der Indikatoren für Intelligenz und aufgabenspezifisches Metagedächtnis in der Gruppe der Nichtstrategen für das schwierige Lernmaterial (4.MZP)

Latente Variable	Indikator	Faktorladung
verbale Intelligenz	Subtest „Wortschatz“	.66**
	Subtest „Allgemeines Wissen“	.54**
aufgabenspezifisches Metagedächtnis (Strategiewissen)	Metagedächtnis Split-half 1.Hälfte	.89**
	Metagedächtnis Split-half 2.Hälfte	.56*

* $p<.05$; ** $p<.01$

Das dazugehörige Strukturmodell ist in Abbildung 5.27 dargestellt.

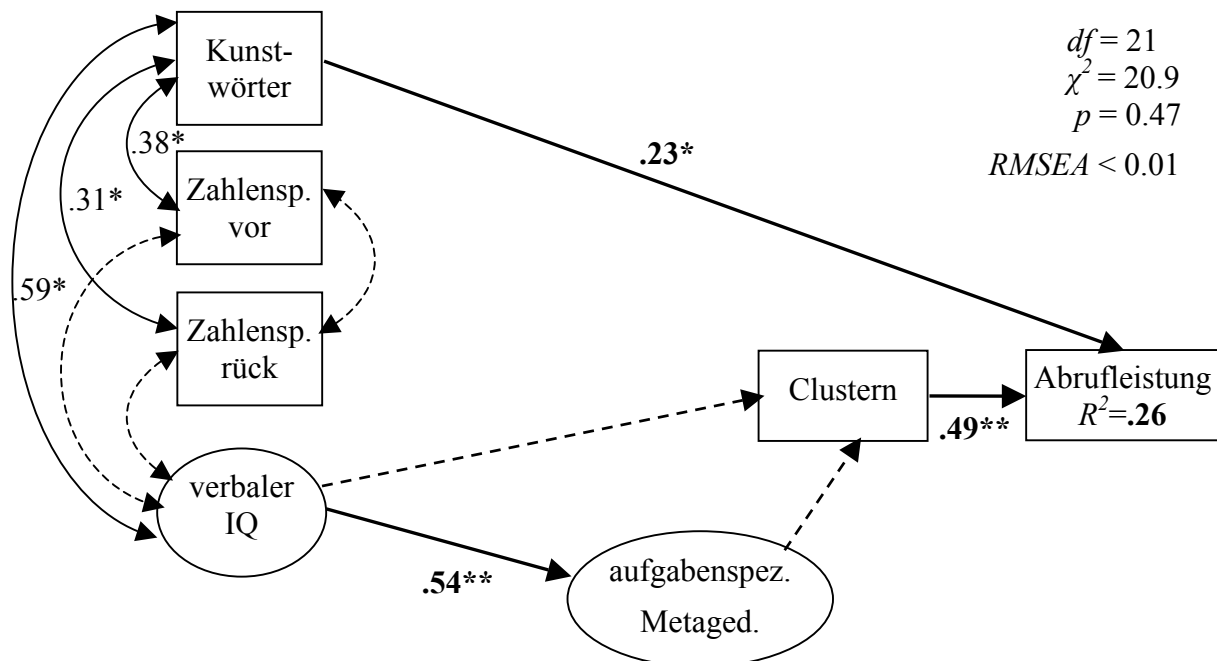


Abbildung 5.27: Strukturgleichungsmodell zum Einfluss von Arbeitsgedächtnisfunktionen, Metagedächtnis, verbaler Intelligenz sowie der Abruforganisation auf die Erinnerungsleistung von nichtstrategischen Zweitklässlern beim schwierigen Material; die gestrichelten Pfade sind nicht signifikant; * $p<.05$; ** $p<.01$

In der Gruppe der Nichtstrategen ergab sich ein anderes Bild. Während die drei Arbeitsgedächtnismaße in der Gruppe der Strategen relativ hoch korrelierten, zeigten sich hier nur moderate Zusammenhänge zwischen $r=.31$ ($p<.05$) und $r=.38$ ($p<.05$). Die Korrelation zwischen der Zahlenspanne vorwärts und rückwärts ($r=.17$) wurde nicht statistisch bedeutsam. Auch korrelierte die Reproduktionsleistung der Kunstwörter als einziges Arbeitsgedächtnismaß mit der verbalen Intelligenz der Kinder. Die verbalen Fähigkeiten der Nichtstrategen scheinen einen bedeutsamen Einfluss auf die Leistungen im aufgabenspezifischen Metagedächtnis ($\beta=.54$, $p<.01$) auszuüben, das jedoch im Gegensatz zur Gruppe der Strategen keinerlei Einfluss auf die Abruforganisation aufwies. Der bedeutsame Einfluss der verbalen Intelligenz auf das Metagedächtnis deutete möglicherweise nur an, dass Kinder mit einer höheren verbalen Intelligenz die Fragestellungen im Metagedächtnisinterview besser verstanden und daher bessere Leistungen erreichten. Die Abruforganisation, die hier wohl eher ein Resultat unbewusster Prozesse darstellte, da sie weder metakognitiv noch von verbalen Fähigkeiten beeinflusst wurde, zeigte dennoch einen bedeutsamen Effekt auf die Erinnerungsleistung ($\beta=.49$, $p<.01$). Auch blieb bei Nichtstrategen ein kapazitärer Effekt auf die Erinnerungsleistung bestehen. Interessanterweise wiesen gerade die Leistungen in der Kunstwörteraufgabe einen positiven Effekt auf die unstrategische Erinnerungsleistung ($\beta=.23$, $p<.05$) auf. Neuere Studien demonstrierten, dass die Kunstwörteraufgabe nicht nur die Funktionstüchtigkeit des phonologischen Arbeitsgedächtnisses misst, sondern auch lexikalische Vorwissensaspekte bei dieser Aufgabe eine Rolle spielen (Hasselhorn et al., 2000). Darüber hinaus wurden bedeutsame Zusammenhänge zwischen den Leistungen im Reproduzieren von Kunstwörtern und Entwicklungsveränderungen im Wortschatz nachgewiesen (Gathercole & Baddeley, 1993). So wird vermutet, dass der bedeutsame Einfluss der Kunstwörteraufgabe auf die Behaltensleistung sowie die recht hohe Korrelation mit der verbalen Intelligenz in der Gruppe der Nichtstrategen Einflüsse des lexikalischen Vorwissens widerspiegeln.

Das Modell, das eine sehr gute Anpassung aufweist (siehe Abbildung 5.27), konnte 26% der Varianz in der Erinnerungsleistung nichtstrategischer Kinder für das schwierige Lernmaterial zu Beginn der zweiten Klasse aufklären.

Leichte Liste

Um die Validität der Befunde zum Einfluss des Arbeitsgedächtnisses auf die Effektivität des Strategiegebrauchs stützen zu können, wurden dieselben Analysen für das leichte Lernmaterial durchgeführt. Zudem konnten für das leichte Lernmaterial mehr Kinder identifiziert werden, die bereits kategorial organisierten. Für Strategen und Nichtstrategen des letzten Untersuchungszeitpunktes wurden auch hier schrittweise Regressionsanalysen durchgeführt, um die Varianz der Erinnerungsleistung aufklären zu können. Als theoretisch relevante Einflussgrößen wurden wieder verbale Fähigkeiten, Sortier- und Clustermaße²⁰, Zahlenspanne vorwärts und rückwärts, Reproduktion von Kunstwörtern, Motivation, aufgabenspezifisches Metagedächtnis und Textgedächtnisleistungen aufgenommen. Die Ergebnisse für Strategen und Nichtstrategen zu Beginn der zweiten Klasse sind in Tabelle 5.25 dargestellt.

Tabelle 5.25: Schrittweise Regressionsanalyse zur Vorhersage der Abrufleistung strategischer und nichtstrategischer Kinder für die leichte Liste zu Beginn der zweiten Klasse

Prädiktoren	Strategen (N=50)			Nichtstrategen (N=48)		
	β	R ²	ΣR^2	β	R ²	ΣR^2
Sortierzeit (sec.)	-.31*	.08	.08			
aufgabenspez. Metagedächtnis	.30*	.07	.15			
Clustern (RR)				.48**	.13	.13
Kunstwörter				.34*	.14	.27
Textgedächtnis				.26*	.05	.32

* $p < .05$; ** $p < .01$

In der Gruppe nichtstrategischer Kinder ($N=48$) wurden ähnliche Prädiktoren signifikant, die auch zur Varianzaufklärung der nichtstrategischen Erinnerungsleistung bei der schwierigen Liste beigetragen hatten. Wieder erwies sich das Clustern als stärkster Prädiktor ($\beta=.48$, $p < .01$), der 13% der Gesamtvarianz aufklären konnte. Die

²⁰ Auch hier wurden Strategiewerte mitaufgenommen, da eine große Varianz im Sortier- und Clusterverhalten innerhalb der Strategen auftrat, die möglicherweise für die Abrufleistung von Bedeutung sein könnte. Zudem wurde erwartet, dass innerhalb der Nichtstrategen die Abruforganisation variierte, da dies ein relativ unbewusster aber für die Erinnerungsleistung bedeutsamer Prozess ist.

Leistung in der Kunstwörteraufgabe trug zusätzlich mit 14% zur Erklärung interindividueller Unterschiede in der nichtstrategischen Erinnerungsleistung bei ($\beta=.34$, $p<.05$). Darüber hinaus erwies sich auch für das leichte Material das Textgedächtnis als Prädiktor, der noch zusätzliche fünf Prozent an Varianz aufklärte ($\beta=.26$, $p<.05$). Insgesamt konnten 32% der Varianz der Erinnerungsleistung nicht-strategischer Zweitklässler für das leichte Lernmaterial aufgeklärt werden.

Interessanterweise ließen sich zu Beginn der zweiten Klasse andere Prädiktoren für die Strategieeffektivität in der Gruppe der Strategen ($N=50$) als beim schwierigen Material identifizieren. Weder interindividuelle Unterschiede in der Abruforganisation noch Arbeitsgedächtnisfunktionen konnten hier einen bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung in der Erinnerungsleistung leisten. Vielmehr erwies sich die investierte Sortierzeit als prädiktiv ($\beta=-.31$, $p<.05$), die acht Prozent der Varianz aufklären konnte. Kinder, die zügiger sortierten, zeigten höhere Reproduktionsleistungen. Darüber hinaus klärte auch erstmals das aufgabenspezifische Metagedächtnis weitere sieben Prozent an Varianz auf ($\beta=.30$, $p<.05$), was darauf hindeutet, dass Strategen mit einem besseren Strategiewissen auch mehr erinnerten. Dennoch konnte mithilfe dieser Variablen lediglich 15% der Leistungsvarianz von Strategen beim leichten Material aufgeklärt werden.

Weiterhin wurden Strukturgleichungsmodelle spezifiziert, um das Bedingungsgefüge zwischen den Variablen und gegebenenfalls Effekte auf die Erinnerungsleistung strategisch organisierender Zweitklässler explorativ untersuchen zu können. Wieder wurden die Konstrukte aufgabenspezifisches Metagedächtnis und verbale Intelligenz als latente Variablen aufgestellt, da jeweils zwei Indikatoren herangezogen werden konnten. Die beiden Testhälften des aufgabenspezifischen Metagedächtnisinterviews korrelierten innerhalb der Strategen ($N=50$) mit $r=.60$ ($p<.01$) relativ hoch; auch die beiden Subtests zur verbalen Intelligenz wiesen mit $r=.61$ ($p<.01$) eine zufriedenstellende Korrelation auf. Das Messmodell für diese Konstrukte mit den entsprechenden Faktorladungen ist in Tabelle 5.26 dargestellt. Die Faktorladungen waren signifikant und sehr hoch, sodass sie sehr gut ein gemeinsames Konstrukt erfassen konnten.

Tabelle 5.26: Faktorladungen der Indikatoren für Intelligenz und aufgabenspezifisches Meta-gedächtnis in der Gruppe der Strategen für das leichte Lernmaterial (4.MZP)

Latente Variable	Indikator	Faktorladung
verbale Intelligenz	Subtest „Wortschatz“	.89**
	Subtest „Allgemeines Wissen“	.69**
aufgabenspezifisches	Metagedächtnis Split-half 1.Hälfte	.84**
Metagedächtnis (Strategiewissen)	Metagedächtnis Split-half 2.Hälfte	.71**

** $p < .01$

In Abbildung 5.28 ist das dazugehörige Strukturmodell für die Strategen ($N=50$) des leichten Lernmaterials dargestellt.

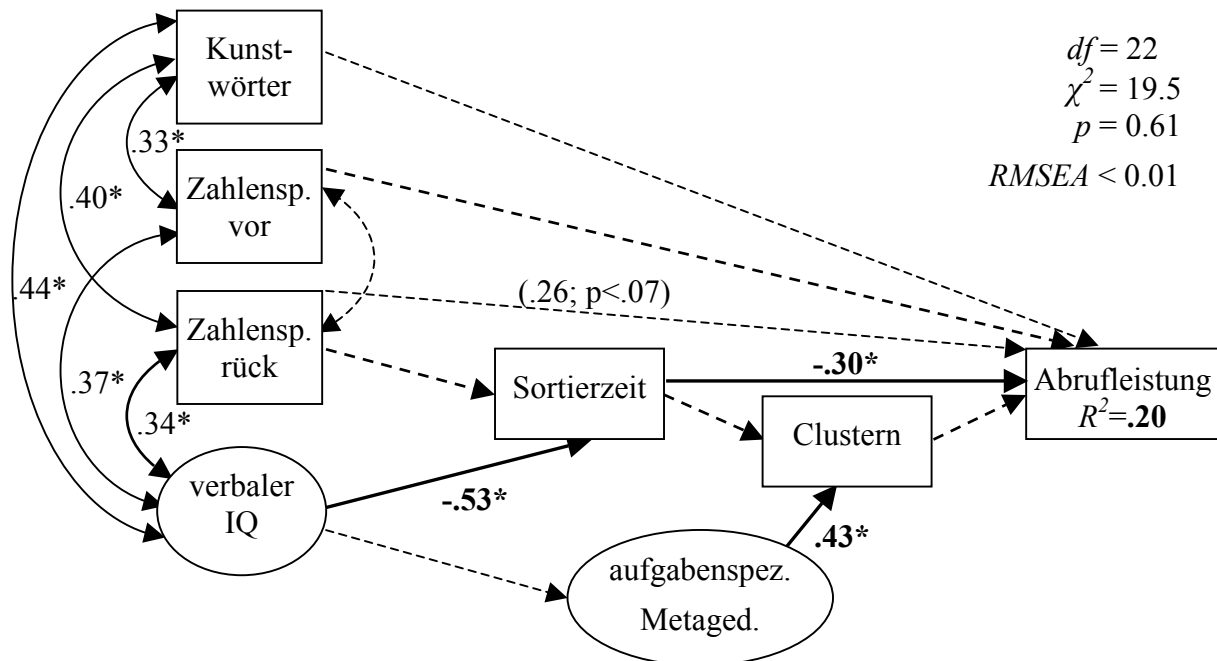


Abbildung 5.28: Strukturgleichungsmodell zum Einfluss von Arbeitsgedächtnisfunktionen, Metagedächtnis, verbaler Intelligenz sowie strategischen Aktivitäten (Sortierzeit und Clustern) auf die Erinnerungsleistung von strategischen Zweitklässlern beim leichten Material; gestrichelte Pfade sind nicht signifikant; * $p < .05$; ** $p < .01$

Hier stellten sich die strukturellen Beziehungen anders als beim schwierigen Lernmaterial dar. Die verschiedenen Funktionen des Arbeitsgedächtnisses schienen sich weder auf die Sortierzeit noch auf die Abrufleistung statistisch bedeutsam auszuwirken. Ein leicht positiver Effekt der Zahlenspanne rückwärts auf die Reproduktionsleistung ($\beta = .26$, $p < .07$) verfehlte knapp das geforderte Signifikanzniveau. Beim leichten Lernmaterial spielten Arbeitsgedächtnisleistungen zu Beginn der zweiten Klasse scheinbar keine Rolle mehr für die Effektivität des

Strategiegebrauchs. Es wird vermutet, dass im Gegensatz zum schwierigen Lernmaterial die Ausübung des Kategorisierens weniger Kapazität beanspruchte, da die Kategorien leicht erkennbar waren und assoziative Items enthielten. Ein indirekter Einfluss der verbalen Intelligenz hingegen blieb insofern bestehen, als Kinder mit besseren verbalen Fähigkeiten weniger Zeit zum Erkennen und Ordnen der Kategorien benötigten ($\beta = -.53$, $p < .05$) und eine geringere Sortierzeit in einer höheren Erinnerungsleistung resultierte ($\beta = -.30$, $p < .05$). Möglicherweise spielte auch hier die Nutzung weiterer Lernstrategien oder ausgeprägter Memorierprozesse in der verbleibenden Lernzeit eine Rolle. Die geringere Sortierzeit wirkte sich jedoch nicht wie beim schwierigen Lernmaterial auf die Höhe der Abruforganisation aus. Lediglich das aufgabenspezifische Metagedächtnis konnte interindividuelle Unterschiede im Clustern aufklären; diese hatten jedoch keinen bedeutsamen Effekt auf die Erinnerungsleistung. Möglicherweise war die Abruforganisation gerade bei dieser Liste aufgrund assoziativer Prozesse generell sehr hoch, sodass sie kaum mehr Leistungsunterschiede innerhalb der Strategen erklären konnte. Das Modell legt die Vermutung nahe, dass bereits bei Zweitklässlern und einem sehr leichten Lernmaterial mit typischen Kategorien und assoziativen Items kaum Aspekte des Arbeitsgedächtnisses auf die Effektivität des Strategiegebrauchs wirken. Auch wurde die Organisationsstrategie bereits in einem so hohen Ausmaß angewendet, dass interindividuelle Unterschiede kaum mehr die Reproduktionsleistung beeinflussten. Die Strategen ($N=50$) sortierten durchschnittlich in maximalem Ausmaß ($RR: M=.77$, $SD=.05$) und zeigten zudem ein äußerst hohes Niveau in der Abruforganisation ($M=.65$, $SD=.11$). Nach eigener Einschätzung deutet dies darauf hin, dass hier nicht mehr die Anwendung der Organisationsstrategie für Unterschiede in der Erinnerungsleistung verantwortlich war, sondern die Anwendung weiterer Strategien oder elaborierter Memorierprozesse eine Rolle zu spielen begannen. Das Modell, das eine sehr gute Anpassung aufweist, konnte 20% der Varianz in der Erinnerungsleistung strategischer Kinder beim leichten Lernmaterial aufklären.

Für die Nichtstrategen ($N=48$) wurde ein Modell mit den gleichen Variablen spezifiziert, um Unterschiede in den strukturellen Beziehungen verdeutlichen zu können. Wiederum wurden aufgabenspezifisches Metagedächtnis und verbale Intelligenz als latente Variablen mit in die Analyse aufgenommen. Die Korrelationen zwischen den Testhälften des Metagedächtnisinterviews lagen deutlich unter denen der Strategen, waren jedoch statistisch bedeutsam und ausreichend hoch ($r=.32$, $p < .01$). Die Korrelation zwischen den beiden Subtests des HAWIK-III (Tewes et al., 2000)

fielen mit $r=.39$ ($p<.01$) auch deutlich geringer aus als die der Strategen. Sie wurden dennoch als Indikatoren für das Konstrukt herangezogen. Das Messmodell für aufgabenspezifisches Metagedächtnis und verbale Intelligenz der Nichtstrategen des leichten Lernmaterials ist in Tabelle 5.27 aufgeführt.

Tabelle 5.27: Faktorladungen der Indikatoren für Intelligenz und aufgabenspezifisches Metagedächtnis in der Gruppe der Nichtstrategen für das leichte Lernmaterial (4.MZP)

Latente Variable	Indikator	Faktorladung
verbale Intelligenz	Subtest „Wortschatz“	.60*
	Subtest „Allgemeines Wissen“	.67*
aufgabenspezifisches Metagedächtnis (Strategiewissen)	Metagedächtnis Split-half 1.Hälfte ¹	.41*
	Metagedächtnis Split-half 2.Hälfte ¹	.81*

¹ Varianzen beider Testhälften wurden gleichgesetzt; * $p<.05$

Abbildung 5.29 gibt das zugehörige Strukturmodell wieder.

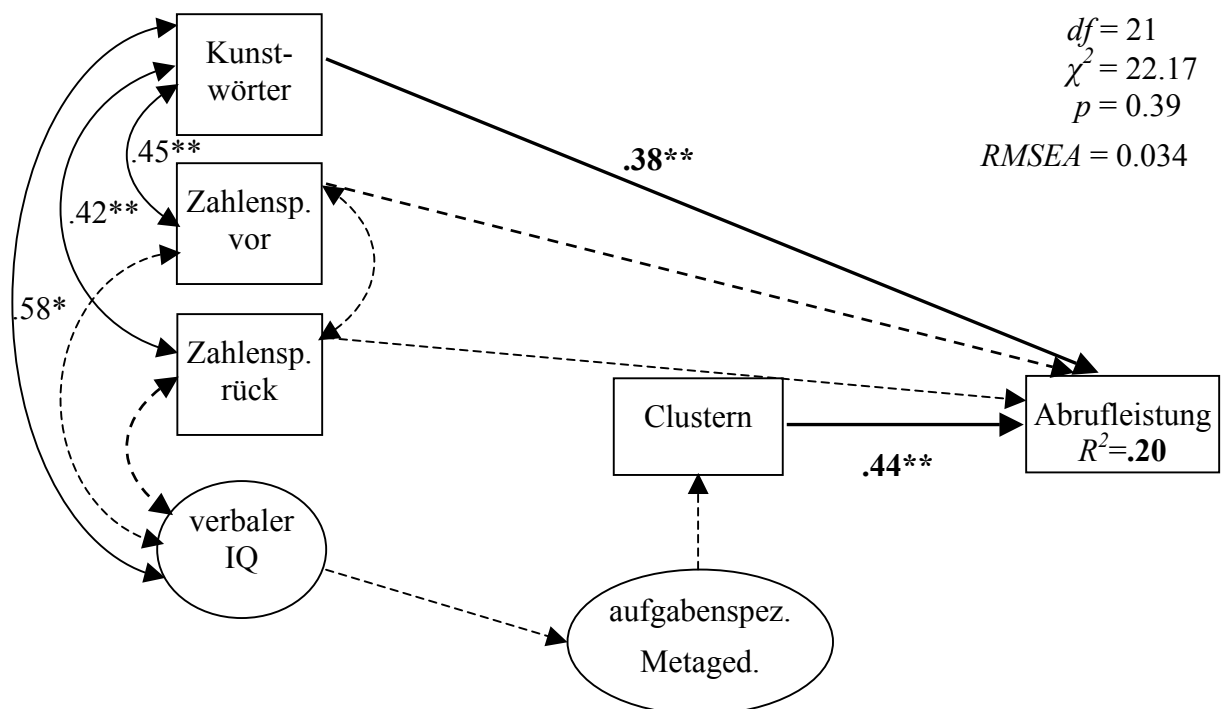


Abbildung 5.29: Strukturgleichungsmodell zum Einfluss von Arbeitsgedächtnisfunktionen, Metagedächtnis, verbaler Intelligenz sowie der Abruforganisation auf die Erinnerungsleistung von nichtstrategischen Zweitklässlern beim leichten Material; die gestrichelten Pfade sind nicht signifikant; * $p<.05$; ** $p<.01$

Für die Gruppe der Nichtstrategen ergaben sich für das leichte Lernmaterial dieselben strukturellen Beziehungen, die für die schwierige Liste nachgewiesen werden konnten. Interessanterweise korrelierten auch hier die Arbeitsgedächtnismaße Zahlenspanne vorwärts und rückwärts nicht bedeutsam und wiesen auch keine Zusammenhänge mit der verbalen Intelligenz auf. Lediglich die Leistung im Reproduzieren der Kunstwörter wies sowohl zu den Arbeitsgedächtnismaßen ($r=.42$ bzw. $r=.45$, $p<.01$) als auch zur verbalen Intelligenz ($r=.58$, $p<.05$) signifikante Zusammenhänge auf. Interindividuelle Unterschiede in dieser Leistung hatten einen direkten Effekt auf die Erinnerungsleistung ($\beta=.38$, $p<.01$). Wie bereits für das schwierige Material angeführt wurde, könnten auch hier vor allem verbale Vorwissensaspekte, die in die Kunstwörteraufgabe mit einfließen, für die Unterschiede in der Erinnerungsleistung verantwortlich sein. Darüber hinaus wies auch die Abruforganisation, die im Gegensatz zu den strategischen Kindern nicht durch Strategiewissen gesteuert wurde, einen bedeutsamen Einfluss auf die Erinnerungsleistung auf. Das Modell weist eine zufriedenstellende Anpassung auf. Insgesamt konnten 20% der Varianz in der Erinnerungsleistung nichtstrategischer Zweitklässler bei der leichten Lernliste aufgeklärt werden.

5.4.5.3 Multipler Strategiegebrauch

Auftreten und Veränderung in der Stichprobe

Im vorangegangenen Kapitel wurden Arbeitsgedächtnisfunktionen als bedeutsam für die Effektivität des Strategiegebrauchs bei schwierigem Lernmaterial bestätigt. Im Folgenden soll nun dargestellt werden, ob in dem untersuchten Altersbereich bereits mehrere Strategien bei der Bearbeitung der Organisationsaufgabe eingesetzt wurden, ob sich ein multipler Strategiegebrauch als effektiv erwies und ob dieser im Zusammenhang mit kapazitären Voraussetzungen der Kinder stand.

Folgende Strategien wurden untersucht und ein Kriterium festgelegt, ab wann die Anwendung dieser Strategien beobachtet werden konnte:

(1) *Sortieren (S)*: Wie bereits unter 5.4.2. beschrieben, wurde das Sortierverhalten eines Kindes dann als überzufällig gewertet, wenn es eine Standardabweichung (gemittelt über die ersten vier Messzeitpunkte) über dem Zufallswert lag (schwierige Liste $RR \geq .39$; leichte Liste: $RR \geq .47$) und in der Nachbefragung angab, die Bilder bewusst sortiert zu haben.

(2) *Clustern (C)*: Das gleiche Kriterium, das zur Bestimmung ausgeprägten Sortierverhaltens galt, wurde auch für das Clusterverhalten angesetzt. Bei der schwierigen

Liste musste somit ein Clusterwert von $RR \geq .35$ und bei der leichten Liste aufgrund der höheren Assoziativität ein Clusterwert von $RR \geq .38$ erreicht werden.

(3) *Wiederholung (W)*: Zur Bestimmung von Wiederholungsvorgängen wurden sowohl laute Wiederholungsprozesse als auch Lippenbewegungen der Kinder anhand von Videoaufzeichnungen genauer analysiert (vgl. Kapitel 5.3.3.1).

Weitere Strategien wie beispielsweise „Selbsttestung“ und „Kategoriebenennung“ (vgl. Coyle & Bjorklund, 1997) konnten in der vorliegende Altersgruppe nur so selten beobachtet werden, dass der Einbezug dieser Strategien wenig sinnvoll erschien.

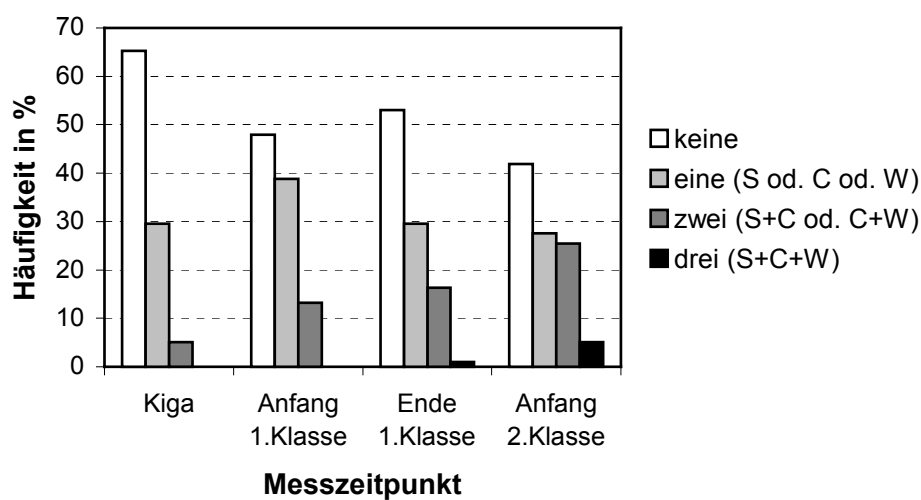


Abbildung 5.30: Prozentuales Auftreten unterschiedlicher Strategiekombinationen vom letzten Kindergartenjahr bis zum Beginn der zweiten Klasse bei der schwierigen Liste

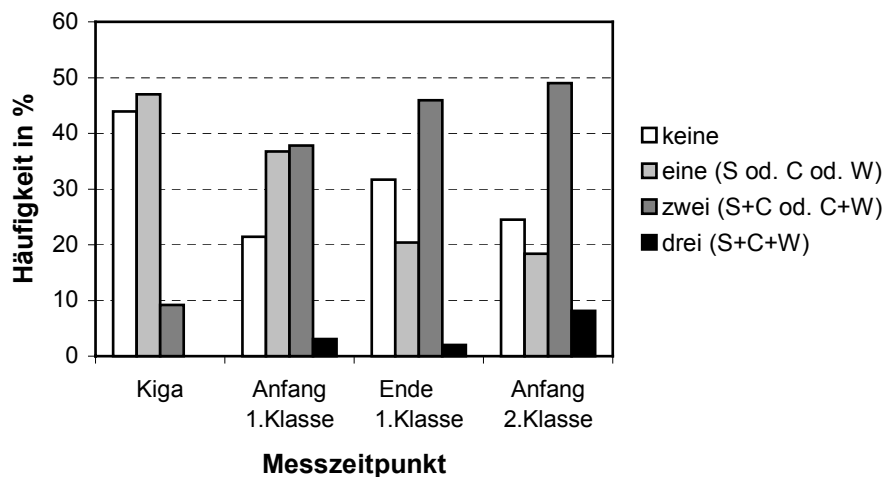


Abbildung 5.31: Prozentuales Auftreten unterschiedlicher Strategiekombinationen vom letzten Kindergartenjahr bis zum Beginn der zweiten Klasse bei der leichten Liste

Die Abbildungen 5.30 und 5.31 veranschaulichen die prozentuale Häufigkeit der Anzahl an Strategien, die bei der Bearbeitung beider Listen zu den einzelnen Messzeitpunkten beobachtet werden konnten.

Aus Übersichtlichkeitsgründen wurden vier große Gruppen zusammengefasst. Die Kinder mit „einer Strategie“ zeigten entweder nur Sortierverhalten (was für beide Listen über alle Messzeitpunkte lediglich bei zwei Kindern beobachtet wurde) oder nur Organisationsverhalten während des Abrufs oder nur Wiederholungsaktivitäten. Die Gruppe der Kinder mit „zwei Strategien“ beinhaltete hauptsächlich die Strategiekombination Sortieren und Clustern. Die Kombination von Wiederholen und Clustern wurde nur vereinzelt beobachtet. Das gemeinsame Auftreten von Sortieren und Wiederholen kam nur bei einem Kind zu einem Messzeitpunkt vor.

Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung für die Anzahl eingesetzter Strategien und dem Faktor Liste (schwieriges und leichtes Bildmaterial) ergab einen signifikanten Haupteffekt der Messwiederholung ($F(3,261)=25.04, p<.01$), einen signifikanten Haupteffekt der Listen ($F(1,96)=74.89, p<.01$) sowie eine statistisch bedeutsame Interaktion ($F(3,281)=3.34, p<.05$). Die Anzahl der eingesetzten Strategien verbesserte sich somit signifikant über den zweijährigen Untersuchungszeitraum. Der signifikante Haupteffekt der Listenschwierigkeit indizierte, dass zu allen Zeitpunkten durchschnittlich mehr Strategien beim leichten als beim schwierigen Bilderset Anwendung fanden. Der gleichzeitige Gebrauch zweier Strategien (Sortieren und Clustern bzw. Clustern und Wiederholung) stieg bei beiden Listen kontinuierlich an. Bei der schwierigen Liste war eine Zunahme von etwa 5% auf 25% zu beobachten, bei der leichten Liste stieg die Anwendung beider Strategien von 9% im Kindergartenalter auf 48% zu Beginn der zweiten Klasse an.

Der multiple Gebrauch dreier Strategien, dem Sortieren, Clustern und Wiederholen, konnte bei der schwierigen Liste erstmals zum Ende der ersten Klasse, jedoch lediglich bei einem Prozent, beobachtet werden und stieg zu Beginn der zweiten Klasse auf fünf Prozent an. Selbst beim leichten Lernmaterial konnten diese drei Strategien noch kaum beobachtet werden. Zwar kamen sie erstmals bereits zu Beginn der ersten Klasse zum Einsatz, konnten aber auch nur bei drei Prozent der Stichprobe beobachtet werden. Auch am Ende der ersten Klasse wendeten lediglich zwei Prozent, zu Beginn der zweiten Klasse acht Prozent die Kombination aller drei Strategien an.

Effektivität multiplen Strategiegebrauchs

Abbildung 5.32 stellt die Erinnerungsleistung in Abhängigkeit von der Anzahl verwendeter Strategien bei der schwierigen Liste dar.

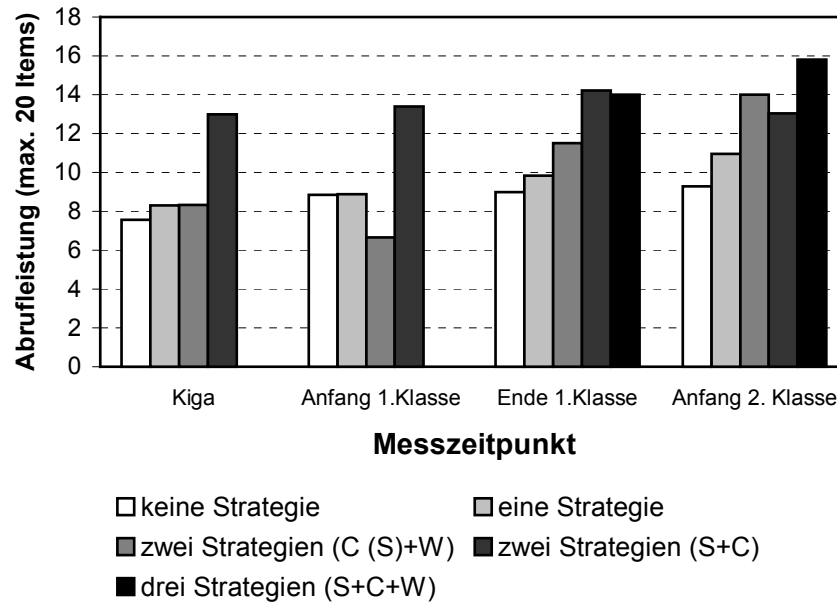


Abbildung 5.32: Erinnerungsleistung für die schwierige Liste in Abhängigkeit von der Art und Anzahl der verwendeten Strategien vom Kindergarten bis Beginn der zweiten Klasse

Aufgrund der unterschiedlichen und zum Teil sehr kleinen Gruppengrößen konnten nicht zu allen Messzeitpunkten statistische Analysen durchgeführt werden. Bereits im Kindergartenalter zeigten beide Kinder, die das Lernmaterial sortierten und kategorisiert abriefen, mit 13 Items die mit Abstand beste Erinnerungsleistung (vgl. Kapitel 5.4.4.2). Sie übertrafen die anderen Gruppen, die keine oder eine Strategie oder eine andere Kombination zweier Strategien anwendeten, um etwa fünf Items.

Am Anfang der ersten Klasse bewährte sich beim schwierigen Lernmaterial wieder die kombinierte Anwendung des Sortierens und Clusters. Eine einfaktorielle Varianzanalyse, aus der die Gruppe der Kinder mit einer anderen Kombination zweier Strategien ($N=3$) ausgeschlossen wurde, zeigte einen signifikanten Effekt der Gruppenzugehörigkeit ($F(2,94)=17.51, p<.01$). Nachgeschaltete Scheffé-Tests wiesen die signifikant beste Erinnerungsleistung in der Gruppe derjenigen Kinder auf, die das Material sortierten und clusterten. Sie übertrafen nicht nur die absolut unstrategischen Kinder, sondern auch jene Altersgenossen, die das Material nur clusterten, um jeweils etwa fünf Items. Die unbewusste, alleinige Abruforganisation erwies sich hier ebenso ineffektiv wie der Verzicht auf eine Strategieranwendung. Die Kombination des

Clustern mit Wiederholungsversuchen in der Lernphase führte sogar zu den tendenziell schlechtesten Reproduktionsleistungen.

Ab dem Ende der ersten Klasse bildete sich die Anzahl der eingesetzten Strategien in der Erinnerungsleistung ab, d.h. je mehr Strategien eingesetzt wurden, umso höher schien die Erinnerungsleistung zu sein. Lediglich die multiple Nutzung dreier Strategien fiel nicht effektiver als das Sortieren und Clustern aus, wurde jedoch nur von einem einzigen Kind angewendet. Eine einfaktorielle Varianzanalyse, aus der die beiden Gruppen mit drei bzw. einem Kind ausgeschlossen wurden, ergab einen signifikanten Effekt der Strategiekombination ($F(2,94)=31.48, p<.01$). Der Post-hoc-Test (Scheffé) bestätigte auch zu diesem Zeitpunkt die signifikant beste Erinnerungsleistung in der Gruppe der Kinder, die sortierten und clusterten, verglichen mit den anderen Altersgenossen.

Zu Beginn der zweiten Klasse zeigten sich schließlich ansteigende Erinnerungsleistungen mit einer höheren Anzahl eingesetzter Strategien. Die kombinierte Anwendung der drei Strategien erwies sich hier als besonders effektiv. Da dies aber erst bei fünf Kindern beobachtet werden konnte, wurden die vier Gruppen ($N=2$ Sortieren bzw. Clustern und Wiederholen ausgeschlossen) mithilfe eines Kruskal-Wallis- H -Tests in ihrer Gedächtnisleistung miteinander verglichen und signifikante Gruppenunterschiede bestätigt ($\chi^2(3, N=96)=36.57, p<.01$). Nachgeschobene Einzelvergleiche konnten auch nach Alpha-Fehler-Korrektur signifikante Gruppenunterschiede insofern bestätigen, als sich sie kategoriale Lern- und Abruforganisation effektiver als keine ($t(33)=6.03, p<.01$) oder eine Strategie auswirkte ($t(48)=3.05, p<.01$). Die tendenziell höchste Erinnerungsleistung der Kinder mit drei Strategien erwies sich zwar als signifikant besser als die der Kinder ohne Strategieeinsatz ($z=3.64, p<.01$) oder mit einer Strategie ($z=3.11, p<.01$). Die Kinder mit drei Strategien wiesen jedoch keine signifikant höheren Erinnerungsleistungen als die Kinder mit zwei Strategien (dem Sortieren und Clustern) auf, auch wenn dieser Unterschied knapp das geforderte Signifikanzniveau verfehlte ($z=1.87, p<.07$). Dennoch schien die dritte Strategie, das Wiederholen, einen positiven Effekt auf die Erinnerungsleistung auszuüben, da die Kinder mit drei Strategien 16 Items abriefen. Demgegenüber erzielten die Kinder mit zwei Strategien (dem Sortieren und Clustern), die keine zusätzlichen Wiederholungsaktivitäten erkennen ließen, eine Reproduktionsleistung von lediglich 13 Items.

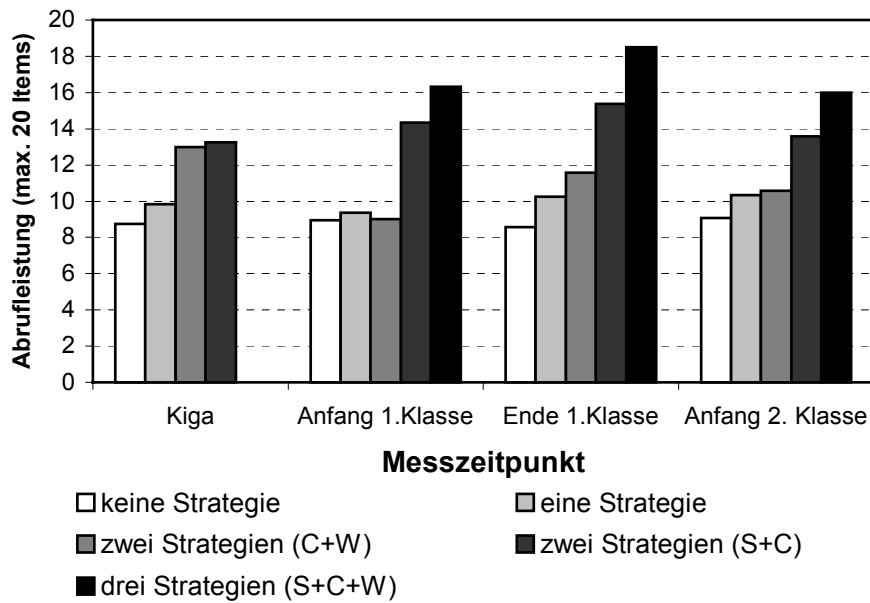


Abbildung 5.33: Erinnerungsleistung für die leichte Liste in Abhängigkeit von der Art und Anzahl der verwendeten Strategien vom Kindergarten bis Beginn der zweiten Klasse

Beim einfachen Bilderset erwies sich die kombinierte Nutzung von Sortieren und Clustern bereits im Vorschulalter als effektiv, wie Abbildung 5.33 verdeutlicht. Abgesehen von einem Kind, das Clustern und Wiederholen kombinierte und eine vergleichbar hohe Erinnerungsleistung erreichte, konnten jedoch (nach Ausschluss dieses Kindes) signifikante Gruppenunterschiede ermittelt werden ($\chi^2(2, N=97)=11.74$, $p<.01$). Nachgeschaltete Analysen bestätigten nach Alpha-Adjustierung eine um etwa vier Items signifikant höhere Erinnerungsleistung der Kinder, die sowohl sortierten als auch clusterten, im Vergleich mit nichtstrategischen Kindern ($z=3.29$, $p<.01$). Sie übertrafen auch diejenigen Altersgenossen, die lediglich eine Strategie anwendeten, um etwa drei Items ($z=2.28$, $p<.05$). Im Gegensatz zum schwierigen Lernmaterial zeigte sich hier eine tendenzielle Überlegenheit der Kindergartenkinder, die bereits eine der drei Strategien anwendeten gegenüber den Kindern, die sich völlig unstrategisch verhielten.

Am Beginn der ersten Klasse konnten vergleichbare Gedächtnisleistungen beobachtet werden, wenn keine, eine Strategie oder die Kombination von Clustern und Wiederholen angewendet wurde. Solche Kinder, die hingegen sowohl sortierten als auch clusterten, reproduzierten bereits 14 Items. Jene Erstklässler, die noch zusätzlich in der Lernphase die Bildkarten wiederholten, reproduzierten sogar 16 der maximal 20 Items. Ein Kruskal-Wallis- H -Test erwies sich als signifikant ($\chi^2(3, N=94)=35.63$, $p<.01$). In nachgeschobenen Analysen konnte die Überlegenheit der Kombination von

Sortieren und Clustern gegenüber keiner ($t(47)=5.99, p<.01$), einer Strategie ($t(62)=5.74, p<.01$) und der Kombination von Abruforganisation und Wiederholung ($z=3.02, p<.01$) auch bei Alpha-Adjustierung bestätigt werden. Die tendenziell höchste Erinnerungsleistung der multiplen Strategen konnte aufgrund der geringen Fallzahl ($N=3$) nicht statistisch abgesichert werden.

Am Ende der ersten Klasse ergab sich eine deutliche Abstufung in der Reproduktionsleistung in Abhängigkeit von der Anzahl verwendeter Strategien, sodass bedeutsame Gruppenunterschiede belegt werden konnten ($\chi^2(3, N=96)=50.60, p<.01$). Die beiden Kinder, die drei Strategien benutzten, übertrafen jene Erstklässler, die nur sortierten und clusterten, in ihrer Reproduktionsleistung nochmals um drei Items. Überdies erzielten die „Dreifachstrategen“ beinahe die maximal mögliche Reproduktionsleistung in dieser Aufgabe (18.5 von 20 Items). Dennoch erwies sich das gemeinsame Sortieren und Clustern als signifikant effektiver als keine ($t(66)=9.22, p<.01$) und eine Strategie ($t(54)=5.99, p<.01$) und die Strategiekombination des Clusters und Wiederholens ($z=2.03, p<.05$).

Bedeutsame Performanzunterschiede in Abhängigkeit von der Anzahl der eingesetzten Strategien konnten auch am Anfang der zweiten Klasse bestätigt werden ($\chi^2(4, N=98)=39.35, p<.01$). Vertiefende Analysen ergaben vergleichbar niedrige Reproduktionsleistungen, wenn keine Strategie angewendet, lediglich geclustert oder Clustern und Wiederholen kombiniert wurde. Die Kombination von Sortieren und Clustern erwies sich demgegenüber als sehr effektiv. Diese Kinder übertrafen Nichtstrategen um etwa vier Items ($t(63)=6.39, p<.01$), ihre Altersgenossen, die nur clusterten, um drei Bilder ($t(57)=3.61, p<.01$) sowie Kinder, die Clustern und Wiederholen kombinierten, um drei Items in der Erinnerungsleistung ($z=2.35, p<.05$). Somit konnten auch für multiple Strategen mit drei Strategien bedeutsam bessere Reproduktionsleistungen als die der Nichtstrategen, jener Kinder, die nur clusterten und der Kinder, die clusterten und wiederholten, nachgewiesen werden ($z=4.16; z=3.35; z=2.80, \text{ alle } p<.01$). Zu diesem Zeitpunkt konnten auch erstmals bedeutsame Unterschiede zwischen solchen Kindern, die sortierten und clusterten und jenen Zweitklässlern, die in der Lernphase zusätzlich wiederholten, nachgewiesen werden ($z=2.01, p<.05$). Somit bestätigte sich für das leichte Lernmaterial bei Zweitklässlern eine Kombination von Sortieren, Clustern und Wiederholung als effektivste Lernstrategie. Diese Kombination wirkte sich mit 16 Items um drei Items effektiver als die kombinierte Nutzung von Sortieren und Clustern aus, wobei bereits letztere ein effektives Lernverhalten für eine Organisationsaufgabe darstellt.

Zusammenhang zwischen verbalen Fähigkeiten, Gedächtniskapazität und zentral-exekutive Funktionen, Metagedächtnis und dem multiplen Strategiegebrauch

Wie bereits unter 5.4.5.2 dargestellt, ließ sich eine Beteiligung von Arbeitsgedächtnisfunktionen an der Effektivität eines Strategieeinsatzes bestätigen. Es wurde vermutet, dass Strategen mit guten kapazitären Voraussetzungen mehr zusätzliche Strategien (wie beispielsweise das Wiederholen) anwenden könnten. Da die Kombination dreier Strategien vor dem Beginn der zweiten Klassenstufe kaum identifiziert werden konnte, wurden die Analysen nur zu diesem Messzeitpunkt durchgeführt. Eine erste Analyse hinsichtlich der Stabilität des multiplen Strategiegebrauchs identifizierte lediglich drei multiple Strategen, die stabil über beide Listen sortierten, clusterten und Wiederholungsaktivitäten zeigten und 21 Kinder, die bei beiden Listen sowohl sortierten als auch clusterten. Tabelle B.3 im Anhang B (siehe S.344) gibt die Verteilung der einzelnen Strategiekombinationen über beide Listen an.

Um auf die Ursachen der frühen Anwendung einer dritten Strategie, des Wiederholens, schließen zu können, sollten die Kinder, die bei beiden Listen sortierten und clusterten ($N=21$) mit jenen Altersgenossen verglichen werden, die zusätzlich das Material wiederholten ($N=3$). Da noch sehr wenige Kinder die besonders effektive, stabile Nutzung dreier Strategien zeigten, konnten keine statistischen Analysen durchgeführt werden. Die Leistungen in der Organisationsaufgabe, Arbeitsgedächtnisperformanz, Metagedächtnis, verbale Fähigkeiten und Motivationswerte der „Dreifachstrategen“ sind in Tabelle 5.28 den Leistungen der „Zweifachstrategen“ gegenübergestellt.

Die Dreifachstrategen beider Listen erreichten höhere Werte im Wortschatztest und allgemeinen Wissen als diejenigen Kinder, die nur zwei Strategien anwendeten. Mit durchschnittlichen Alterswertpunkten von 15.3 bzw. 13.0 lagen die multiplen Strategen nicht nur über den Werten ihrer Altersgenossen, sondern auch im überdurchschnittlichen Bereich. Bei einem Mittelwert der Normstichprobe von 10 und einer Standardabweichung von drei Alterswertpunkten wiesen diese Kinder einen besonders guten Wortschatz auf (vgl. Tabelle 5.28).

Der überdurchschnittlich ausgeprägte Wortschatz der Dreifachstrategen ermöglichte ihnen vielleicht, die Worte und Kategorien schneller zu erkennen, was sich in ihren um 20 Sekunden kürzeren Sortierzeiten gegenüber den Zweifachstrategen widerspiegeln könnte. Möglicherweise verblieb ihnen dadurch die Zeit, eine zusätzliche Memorierstrategie, nämlich das Wiederholen, einzusetzen. Das Bild rundet sich dadurch ab, dass

die Dreifachstrategen gegenüber den Zweifachstrategen die schwierige Liste perfekt organisierten ($M (RR)=.77$ vs. $M (RR)=.63$) und sich bei beiden Listen durch eine nahezu perfekte Abruforganisation auszeichneten (schwierige Liste: $M (RR)=.71$ vs. $M (RR)=.50$; leichte Liste: $M (RR)=.76$ vs. $M (RR)=.65$).

Tabelle 5.28: Mittlere Leistungen (M) und Standardabweichungen (SD) der Strategen mit zwei (S+C) bzw. drei Strategien (S+C+W) über beide Listen (Leistungen bei der leichten Liste in Klammern)

Variablen	Strategen	N	M	SD
Organisationsaufgabe				
Sortieren (RR (max.)=.79)	S+C	21	.63 (.76)	.14 (.07)
	S+C+W	3	.77 (.79)	.03 (.00)
Sortierzeit (max.=180 sec)	S+C	21	67.0 (66.1)	24.1(23.9)
	S+C+W	3	48.7(42.0)	8.4 (7.6)
Clustern (RR (max.)=1.00)	S+C	21	.50 (.65)	.11 (.10)
	S+C+W	3	.71 (.76)	.09 (.03)
Abrufleistung (max.=20 Items)	S+C	21	13.14 (13.48)	2.97 (3.44)
	S+C+W	3	16.67 (17.67)	2.52 (2.08)
Arbeitsgedächtnis				
Zahlenspanne vorwärts	S+C	21	4.86	.79
	S+C+W	3	5.50	.87
Zahlenspanne rückwärts	S+C	21	3.41	.62
	S+C+W	3	3.67	.29
Kunstwörter	S+C	21	14.43	3.03
	S+C+W	3	15.33	3.22
Aufgabenspez. Metagedächtnis				
(max=19)	S+C	21	10.10	3.74
	S+C+W	3	13.33	3.22
Verbale Intelligenz				
Wortschatz (max.=19)	S+C	21	12.19	2.58
	S+C+W	3	15.33	3.06
Allgemeines Wissen (max.=19)	S+C	21	10.1	2.53
	S+C+W	3	13.0	3.61
Motivation				
(1:sehr hoch; 5: überhaupt nicht)	S+C	21	1.85	.54
	S+C+W	3	2.13	.33

Aus dieser Beobachtung bleibt nun die Frage ungeklärt, ob der Leistungsvorteil multipler Strategen tatsächlich durch das Wiederholen zustande kam oder vielmehr durch den ausgeprägten Wortschatz oder das perfekte Organisationsverhalten bedingt wurde. Da mit drei Kindern keine Analyse vorgenommen werden konnte, werden erst Analysen zu späteren Messzeitpunkten hinsichtlich der Beziehung zwischen diesen Variablen Aufschluss geben können.

Dreifachstrategien zeigten eine tendenziell höhere Zahlenspanne vorwärts gegenüber den Zweifachstrategien (vgl. Tabelle 5.28), was die Vermutung stützt, dass diese Kinder „freie Kapazität“ in Wiederholungsprozesse investierten.

Auch im aufgabenspezifischen Metagedächtnis deutete sich in der Tendenz eine Überlegenheit der Kinder an, die zusätzlich zur kategorialen Organisation das Lernmaterial wiederholten. Motivationale Unterschiede waren nicht beobachtbar (vgl. Tabelle 5.28).

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die multiple Nutzung dreier Gedächtnisstrategien (Sortieren, Clustern und Wiederholen) in der Organisationsaufgabe genauer untersucht. Eine Zunahme der gleichzeitigen Anwendung mehrerer Strategien über den zweijährigen Untersuchungszeitraum konnte bestätigt werden. Darüber hinaus wurden beim leichten Lernmaterial durchschnittlich mehr Strategien angewendet als beim schwierigen. Insgesamt kombinierte nur ein geringer Bruchteil der Kinder die drei Strategien. Zu Beginn der zweiten Klasse war dies nur bei fünf Kindern für die schwierige Liste und bei acht Kindern für das leichte Bilderset beobachtbar. Dennoch erwies sich zumindest die kombinierte Anwendung von Sortieren und Clustern zu allen Messzeitpunkten und bei beiden Listen als effektiv. Auch die kombinierte Nutzung dreier Strategien schien einen Leistungsvorteil zu bewirken, wobei aufgrund der durchweg geringen Fallzahlen kaum ein statistischer Nachweis erbracht werden konnte.

Im weiteren Verlauf wurden über beide Listen stabile Strategien mit zwei bzw. drei effektiven Strategien hinsichtlich unterschiedlicher Drittvariablen verglichen, um gegebenenfalls Einflussfaktoren auf den seltenen Einsatz der gewinnbringenden dritten Strategie identifizieren zu können. Da der stabile Gebrauch von drei Strategien in dem untersuchten Alterszeitraum noch kaum beobachtet werden konnte, ließen sich nur Vermutungen für spätere Messzeitpunkte ableiten. Neben einem ausgesprochen guten Wortschatz und überdurchschnittlichem Allgemeinwissen, erreichten die betroffenen Kinder sehr schnelle Sortierzeiten, was auf einen kausalen Zusammenhang hindeuten könnte. Zudem erreichten sie in der Lern-, und Reproduktionsphase perfektes Organisationsverhalten und das nicht nur beim leichten, sondern vor allem auch beim schwierigen Material. Die relativ hohe Zahlenspanne vorwärts könnte an der Integration der dritten Strategie beteiligt sein.

6 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit sollten nach der Überprüfung querschnittlicher Entwicklungsverläufe der Organisationsstrategie die Befunde der LOGIK-Studie abgesichert werden. Hierbei wurde intraindividuell die Art des Strategieerwerbs (sprunghaft oder graduell) und seine Stabilität für den Zeitraum vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse in geringeren Zeitintervallen als in der LOGIK-Studie betrachtet. Ein weiteres Ziel war es, Faktoren zu identifizieren, die in diesem Alter zur Entdeckung und Produktion der Strategie beitragen. Darüber hinaus wurde die kontrovers diskutierte Entwicklungsphase des Nutzungsdefizits untersucht und analysiert, ob sich der Einsatz des Organisierens bereits als effektiv erwies oder noch keine Performanzsteigerung bewirkte. Schließlich sollten Einflussfaktoren identifiziert werden, die sich auf interindividuelle Unterschiede in der Effektivität des Strategiegebrauchs auswirken könnten und die im Zusammenhang mit Organisationsstrategien kaum dokumentiert sind. Abschließend wurde die Integration von Wiederholungsaktivitäten als weitere Enkodierstrategie in ihrer Häufigkeit und Wirkungsweise betrachtet.

6.1 Entwicklungsveränderungen und Stabilitätsanalysen auf Gruppenebene

(1a) Zunächst wurde angenommen, dass strategisches Verhalten und Erinnerungsleistung über den gesamten Untersuchungszeitraum kontinuierlich ansteigen. Dies ließ sich für Sortierverhalten und Erinnerungsleistungen beider Listen mithilfe von Messwiederholungsanalysen und nachgeschalteten Tests zwischen den sukzessiven Messzeitpunkten bestätigen. Lediglich im letzten Untersuchungshalbjahr stagnierte die Entwicklung der Reproduktionsleistung für die leichte Liste. Der Globaltest und die Tests zu den übrigen Zeitintervallen bestätigten jedoch die ansteigende Gedächtnisleistung, sodass auch für diese Liste von einem bedeutsamen Zuwachs im untersuchten Altersbereich gesprochen werden kann. Die Clusterleistungen nahmen hingegen über den gesamten Untersuchungszeitraum in keiner der beiden Listen zu. Weiterhin ließen sich querschnittliche Befunde und Ergebnisse der LOGIK-Studie dadurch bestätigen, dass das durchschnittliche Sortierniveau bei der schwierigen Liste erst ab der zweiten Klasse statistische Bedeutsamkeit erreichte. Bei der leichten Liste wurde bereits ab

Anfang der ersten Klasse im Durchschnitt überzufällig sortiert. Doch auch dieser Befund korrespondiert insofern mit Querschnittbefunden, als bei assoziativem, kategorietyptischen Lernmaterial überzufälliges Sortierverhalten schon bei sehr jungen Kindern beobachtet werden kann. Dennoch ergab der Vergleich mit einer älteren Querschnittstichprobe (Ende zweite Klasse), dass ein Übungseffekt in der Längsschnittstichprobe (Anfang zweite Klasse) eingetreten war. Die jüngeren Zweitklässler wiesen höhere Sortier- und Clusterwerte auf und erinnerten ebenso viele Items wie die älteren Kinder oder waren diesen beim schwierigen Material sogar tendenziell überlegen.²¹ Ein längsschnittliches Design mit nur zwei Messungen pro Jahr kann sich also – wenn auch hier nicht beabsichtigt – förderlich auf das Strategieverhalten auswirken. Sicher trug zum Übungseffekt bei, dass die schwierige Liste völlig unverändert eingesetzt worden war (wie auch einige Items der leichten Liste) und somit ein „Vertrautheitseffekt“ eine Rolle spielen konnte oder sogar Langzeiterinnerungseffekte aufgetreten waren. Diese Befunde implizieren letztendlich, dass alleine die halbjährliche Konfrontation mit bestimmten Gedächtnisanforderungen das spontane Strategieverhalten von Kindern akzelerieren oder hervorrufen könnte. Zukünftige Forschungen könnten sich diesen Befund zunutze machen und untersuchen, wodurch sich Kinder auszeichnen, die von einer wiederholten Konfrontation mit dem Lernmaterial profitieren.

(1b) In einer weiteren Hypothese wurden Leistungsunterschiede in Abhängigkeit vom Lernmaterial vermutet. Dies ließ sich sowohl im Globaltest als auch in allen Einzelvergleichen zu den vier Messzeitpunkten sowohl für die Erinnerungsleistung als auch für das Sortierverhalten und die Abruforganisation bestätigen. Sicher spielte hierbei auch die Darbietungsreihenfolge eine Rolle. Aus Untersuchungsansätzen mit mehreren Durchgängen ist eine Zunahme strategischen Verhaltens bekannt. Bei sehr jungen Kindern wurde dies jedoch oftmals nicht beobachtet (z.B. Bjorklund et al., 1992), weshalb auch der Materialeigenschaft ein zusätzlicher Effekt zugeschrieben wird, da die zweite Liste kategorietyptische Items zum Teil hoher Interitem-Assoziativität enthielt. Schon im Kindergartenalter konnten höhere Sortier- und Clusterwerte beim

²¹ An dieser Stelle soll ergänzend ein weiterer Vergleich der Längsschnittstichprobe (LS) mit einer **gleichaltrigen** Querschnittstichprobe (QS, $N=33$) zum 5.MZP angeführt werden (beide Kohorten befanden sich am Ende der zweiten Klasse). Abgesehen von der Erinnerungsleistung in der leichten Liste (M (LS)=11.84 vs. M (QS)=10.67) übertrafen auch hier die Kinder der LS-Stichprobe die QS-Stichprobe in allen Leistungen hochsignifikant (schwierige Liste: Sortieren: $RR=.35$ vs. $.08$ ($t(111)=6.11$, $p<.01$); Clustern: $RR=.39$ vs. $.24$ ($t(125)=3.48$, $p<.01$); Abruf: $M=12.2$ vs. 9.48 ($t(76)=4.95$, $p<.01$); leichte Liste: Sortieren: $RR=.44$ vs. $.11$, ($t(103)=6.11$, $p<.01$); Clustern: $RR=.48$ vs. $.32$ ($t(125)=3.88$, $p<.01$).

leichten Material beobachtet werden, was eine unbewusste Nutzung der assoziativen Relationen und somit eine Reaktion auf das Lernmaterial darstellen könnte. Ein Vergleich mit Befunden aus der LOGIK-Studie zu den korrespondierenden Untersuchungswellen (mit sechs und acht Jahren) erbrachte in der hier untersuchten Stichprobe im Alter von sechs Jahren insgesamt niedrigere Reproduktionsleistungen. Während die Kinder der LOGIK-Studie 69% des Materials mit sechs Jahren reproduzierten, wurde in der vorliegenden Untersuchung eine Erinnerungsleistung von 40% im schwierigen und 48% beim leichten Material erreicht. Dies ist nicht verwunderlich, da in der LOGIK-Studie lediglich 16 Objekte eingesetzt wurden, die im Alter von vier Jahren bereits angewendet worden waren und somit ein relativ leichtes Material darstellten. In der zweiten Klasse reproduzierten die Kinder der vorliegenden Studie mit 55% bei der schwierigen und 59% bei der leichten Liste etwas mehr als die Kinder der LOGIK-Studie (52%), wobei dort auch eine längere Liste zum Einsatz gekommen war. Die Strategiewerte bei der leichten Liste hier korrespondierten in etwa mit den Strategiewerten in der LOGIK-Studie. Die Strategiewerte bei der schwierigen Liste lagen im Durchschnitt deutlich unter den Werten der entsprechenden Messungen in der LOGIK-Studie und verdeutlichen somit den Schwierigkeitsgrad dieser Liste.

(1c) Ursprünglich wurden niedrige Stabilitäten über das unterschiedliche Lernmaterial angenommen, die mit zunehmendem Alter ansteigen sollten. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden, da das Sortierverhalten bereits ab dem Kindergartenalter sehr stabil über beide Listen eingesetzt wurde und in seiner Stabilität über die zwei Jahre (außer zum Ende der ersten Klasse) nicht mehr zunahm.

In den Erinnerungsleistungen konnten ebenfalls moderate Stabilitäten ermittelt werden, die darauf hindeuteten, dass Kinder mit einer guten Performanz bei der schwierigen Liste auch viele Items der leichten Liste reproduzierten. Auch hier trat keine Veränderung in der Stabilität über den Untersuchungszeitraum auf.

Einzig die Abruforganisation erwies sich als instabil und deutete auf eine starke Listenabhängigkeit hin. Während bis zum Beginn der ersten Klasse keine oder nur sehr schwache Zusammenhänge zwischen den Clusterwerten beider Listen auftraten und somit indizierten, dass es sich bei der Abruforganisation noch nicht um ein bewusstes, stabiles Strategieverhalten handelte, waren ab dem Ende der ersten Klasse moderate Stabilitäten zu verzeichnen. Dieser Befund impliziert, dass sich die

Abruforganisation gegen Ende des Untersuchungszeitraums in bewusstes strategisches Verhalten veränderte, da sie zunehmend stabiler über beide Listen eingesetzt wurde.

(1d) Die aus den zweijährigen Testabständen in der LOGIK-Studie abgeleiteten, niedrigen Zeitstabilitäten wurden auch für die Halbjahres-Sequenzen der vorliegenden Studie vermutet. Sie konnten jedoch nicht bestätigt werden. Das Sortierverhalten erwies sich nicht nur über beide Listen als sehr stabil, sondern wurde auch über die Testzeiträume hinweg in der jeweiligen Liste stabil eingesetzt, sodass nun auch auf Individualebene die in der LOGIK-Studie identifizierten Verläufe kaum mehr eintreffen konnten. Zwar traten zwischen Kindergarten und erstem Schuljahr noch recht schwache Zusammenhänge zwischen den Sortierwerten auf, diese nahmen jedoch beim leichten Bilderset bereits über das nächste Halbjahr bedeutsam zu und wiesen zum letzten Halbjahr auch beim schwierigen Material einen bedeutsamen Anstieg auf. Zwischen Ende der ersten und Anfang der zweiten Klasse veränderten sich somit die Rangpositionen im Sortierverhalten bei beiden Listen nur noch geringfügig. Damit verbunden zeigten sich auch stabile Erinnerungsleistungen.

Beim leichten Lernmaterial konnte eine hohe Stabilität in der Gedächtnisleistung bereits zwischen Anfang und Ende der ersten Klasse beobachtet werden, diese sank jedoch interessanterweise zum Anfang der zweiten Klasse wieder ab. Messwiederholungsanalysen hatten bereits eine Stagnation der Erinnerungsleistung für das leichte Material im letzten Halbjahr gezeigt. Es ist denkbar, dass einige von Beginn an strategische Kinder motivationale Einbußen aufwiesen, was zum Absinken der Stabilität und der durchschnittlichen Erinnerungsleistung führte.

Die Stabilitäten in der Abruforganisation erwiesen sich als gering bis moderat wie dies bereits über beide Listen zu verzeichnen war. Ein tendenzieller Listenunterschied war hier ersichtlich, da für das leichte Material höhere Stabilitäten auftraten. Zudem erreichten diese Stabilitätswerte bereits im Alter von ca. sieben Jahren eine Höhe, die in der LOGIK-Studie nicht einmal zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr aufgetreten war. Da auch in der gering assoziativen Liste die Abruforganisation mit zunehmendem Alter in ihrer Stabilität anstieg, wird daraus geschlossen, dass das Clustern zumindest in der zweiten Klasse bereits bewusst und gezielt strategisch eingesetzt wurde. Unterstützt durch die Wiederholung der Aufgabe könnten Vorhersagen aus Bjorklunds Theorie insofern eingetroffen sein, als einige Kinder die automatische Abruforganisation (beispielsweise bei der leichten Liste) erkannten, zunehmend bewusst strategischer einsetzen und auf das schwierige Material generalisierten.

In der vorliegenden Arbeit wurden jedoch auch Veränderungen der Rangpositionen im Sortieren und der Erinnerungsleistung vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse beobachtet. Dennoch lagen die Zweijahres-Stabilitäten dieser Variablen hier immer noch über denen der LOGIK-Studie, die nie das Signifikanzniveau erreicht hatten.

Die Zweijahres-Stabilitäten in der Abruforganisation erreichten hingegen auch in der vorliegenden Studie bei keinem Material das Signifikanzniveau. Die starke Veränderung der Rangpositionen vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse könnte insofern erklärbar sein, als sich erst zu späteren Messzeitpunkten eine langsame Zunahme der Stabilität andeutete.

6.2 Strategieverwerb und Stabilität des weiteren Gebrauchs auf individueller Ebene

Zur Beantwortung dieser Fragestellung sollten die querschnittlichen Befunde durch Betrachtung individueller Entwicklungsveränderungen überprüft werden. Zum Einen wurde vermutet, dass der querschnittlich beobachtete, kontinuierliche Anstieg in den Sortierwerten daraus entstanden sein könnte, dass zu jedem Zeitpunkt einige Kinder die Strategie sprunghaft entdeckten, ein hoher Prozentsatz sich jedoch weiterhin unstrategisch verhielt. Zum Anderen wurde anfangs vermutet, dass sich die querschnittlich niedrigen Zeitstabilitäten durch ein Aufgeben und Wiedererwerb der Strategie auf individueller Ebene stützen lassen würden. Da sich bereits auf Gruppenebene erstaunlich hohe Stabilitäten gezeigt hatten, verwundert es nicht, dass sich auch bei Betrachtung individueller Verläufe eine überraschend hohe Stabilität herauskristallisierte.

(2a) Die Vermutung, dass über den Untersuchungszeitraum hinweg mehr Kinder das leichte als das schwere Material kategorisieren würden, ließ sich eindeutig bestätigen. Insgesamt konnten innerhalb der zwei Jahre 60 Kinder als Sortierstrategen beim Bearbeiten des leichten Materials identifiziert werden, während dies nur für 41 Kinder und somit signifikant weniger Kinder beim schwierigen Lernmaterial galt. Auch zeigte sich ein klarer Listeneffekt insofern, als ein Erwerb der Sortierstrategie beim schwierigen Lernmaterial immer (ob im Kindergarten oder in der zweiten Klasse) mit einem gleichzeitigen Erwerb der Strategie beim leichten Bildersetz einherging, wenn dort nicht bereits strategisches Verhalten vorherrschte. Demgegenüber wurde die Strategie oftmals zunächst beim leichten Material angewendet und zu einem späteren

Messzeitpunkt auf das schwierige übertragen. Diese Befunde bestätigten, wie stark das Sortierverhalten bis zur zweiten Klasse von Materialeigenschaften beeinflusst wurde.

(2b) Eine Abhängigkeit von Materialeigenschaften schien sich auch deutlich in der Art des Strategieerwerbs abzubilden, denn die anfängliche Vermutung eines sprunghaften Strategieerwerbs konnte nur für das leichte Material bestätigt werden. Beim schwierigen Material entdeckten zu jedem Messzeitpunkt (abgesehen vom Kindergarten) etwa gleichviele Kinder das Sortierverhalten nicht unmittelbar perfekt (d.h. sie sortierten weniger als 80% des Materials) wie Kinder, die das Lernmaterial sofort perfekt kategorisierten. Über den Untersuchungszeitraum aggregiert zeigten sich etwa 54% der Strategieentdecker beim schwierigen Material nicht perfekt strategisch, während etwa 46% der erstmaligen Strategen unmittelbar auf ein perfektes Sortierniveau anstiegen.

Für das leichte Lernmaterial ließ sich hingegen bedeutsam häufiger ein sprunghafter als ein partieller Strategieerwerb bestätigen. Insgesamt 84% der Strategieentdecker sortierten das Lernmaterial beim ersten Mal schon perfekt, während nur etwa 14% der erstmaligen Strategen ein geringeres Kategorisierungsniveau zeigten. Nur im Kindergartenalter konnte ein partieller Strategieerwerb ungefähr gleich häufig beobachtet werden wie ein perfektes Kategorisieren, ab dem Schuleintritt war bereits eine deutliche Überfrequentierung an Kindern mit unmittelbar perfektem Sortierverhalten zu beobachten.

Bei der Beantwortung des ersten Hypothesenblocks wurde bereits eine bessere Übereinstimmung zwischen den durchschnittlichen Leistungen in der LOGIK-Studie und den Ergebnissen hinsichtlich des leichten Materials als des schweren Materials der vorliegenden Untersuchung berichtet. Die prozentualen Häufigkeiten eines sprunghaften Strategieerwerbs bei der leichten Liste stimmten wiederum gut mit den berichteten Häufigkeiten der LOGIK-Studie überein. Die Erweiterung der vorliegenden Untersuchung um eine schwierige Liste erbrachte jedoch Evidenz dafür, dass ein sprunghafter Strategieerwerb nicht in jeder Altersgruppe für jedes Untersuchungsmaterial bestätigt werden kann. Unvertrautes Material mit schwierigen Kategorien und niedriger Interitem-Assoziativität wurde nicht von allen Kindern unmittelbar perfekt sortiert. Möglicherweise spielte dabei die Wissensbasis insofern eine moderierende Rolle, als nur Kinder mit einem elaborierten semantischen Netzwerk bereits über das bei dieser Liste geforderte, kategoriale Wissen verfügten und dieses nutzen konnten. Eine ergänzende Analyse, in der die Kinder hinsichtlich ihrer Leistungen im Wort-

schatztest und im allgemeinen Wissen verglichen wurden, soll an dieser Stelle angeführt werden. Jene Kinder, die die Strategie sprunghaft bei der schwierigen Liste erwarben, zeigten im Allgemeinwissen nur eine tendenzielle Überlegenheit gegenüber solchen Kindern, die das schwierige Material nicht unmittelbar perfekt sortiert hatten. Dieser Vergleich erbrachte hingegen für das leichte Material einen signifikanten Unterschied in diesem Subtest. Die Kinder mit erstmalig perfektem Organisationsverhalten wiesen bedeutsam höhere Alterswertpunkte im Allgemeinwissen auf als Kinder mit unvollständigem (jedoch signifikant überzufälliger) Sortierverhalten ($M=11.3$ vs. $M=9.2$, $t(59)=2.26$, $p<.05$). Die hier angeführte Beobachtung deutet darauf hin, dass die Kinder, die das einfache Material nicht vollständig sortieren konnten, über eine geringere Wissensbasis verfügten. Diejenigen Kinder, die hingegen das schwierige Material überhaupt schon sortieren konnten (unabhängig davon, ob perfekt oder nur partiell), schienen alle durch eine recht hohe Wissensbasis gekennzeichnet zu sein.

Eine Korrespondenz der Art des erstmaligen Strategiegebrauchs über beide Listen ließ sich kaum bestätigen. Die einzige klare Übereinstimmung herrschte insofern, als diejenigen Kinder, die das leichte Material nicht unmittelbar perfekt sortierten, sich beim schwierigen Material meist noch völlig unstrategisch verhalten hatten. Wie an dieser Stelle ergänzend angeführt wurde, waren solche Kinder auch durch ein schlechteres Allgemeinwissen beschreibbar, das möglicherweise noch zu gering ausgebildet war, die kategoriale Struktur des schwierigen Materials zu erkennen. Diese Kinder reagierten bei der leichten Liste scheinbar nur unbewusst auf die assoziativen Verbindungen, da sie nur einzelne Kategorien sortieren konnten und das Verhalten entweder wieder aufgaben oder nie auf das schwierige Material übertrugen.

Um jedoch einen kontinuierlichen Anstieg über den gesamten Untersuchungszeitraum bestimmen und mit den in der LOGIK-Studie identifizierten Strategieverläufen vergleichen zu können, wurden ergänzende Analysen durchgeführt, in denen die weiteren Entwicklungsverläufe der nicht unmittelbar perfekten Strategieentdecker untersucht wurden.

Ausgehend von dem anfänglich hohen Prozentsatz an Kindern mit nicht perfektem, erstmaligen Sortierverhalten bei der schwierigen Liste, ließen tatsächlich nur 33% dieser Kinder (7% der Gesamtstichprobe) einen graduellen Anstieg bis zum perfekten Sortierverhalten erkennen. Beim leichten Material trat dies bei 57% jener Kinder auf, die nicht unmittelbar perfekt kategorisiert hatten (4% der Gesamtstichprobe). Der

sprunghafte Erwerb konnte für 18% bei der schwierigen und immerhin 45% der Kinder beim leichten Bilderset (gemessen an der Gesamtstichprobe) nachgewiesen werden. Somit stimmen die prozentualen Häufigkeiten der leichten Liste sehr gut mit den in der LOGIK-Studie entdeckten Verläufen überein (vgl. Kapitel 4.5.3). Etwa die Hälfte der dort ermittelten Gruppengrößen (81% sprunghafter und 8% gradueller Strategieerwerb) konnte in der vorliegenden Studie ermittelt werden, wobei hier jedoch auch erst die Hälfte der untersuchten Altersspanne erreicht war. Somit ist zu erwarten, dass nach Beendigung der Studie die Befunde gut mit den in der LOGIK-Studie identifizierten Verläufen übereinstimmen werden. Gerade die Entwicklungsveränderungen beim schwierigen Bildmaterial werden bedeutsam sein, um allgemeingültige Aussagen über die Art des Strategieerwerbs treffen zu können.

(2c) Wie bereits für die Gruppenstabilitäten diskutiert, muss auch auf individueller Basis die anfängliche Hypothese einer hohen Instabilität mit häufigem Strategieverlust und Wiedererwerb abgelehnt werden. Unabhängig vom Material herrschte eine hohe Stabilität vor. 70% der Strategieentdecker beim schwierigen Lernmaterial behielten das Organisieren über die folgenden Messzeitpunkte bei, während lediglich 30% die Strategie nochmals aufgaben. Ein ähnliches Größenverhältnis ergab sich für das leichte Material, das 65% der Kinder weiterhin sortierten und lediglich 35% die Strategie zwischenzeitlich aufgaben. Somit kann das in der LOGIK-Studie dokumentierte „Achterbahnphänomen“ in der eigenen Untersuchung nicht bestätigt werden, da die Größenverhältnisse genau gegensätzlich sind. Dort gaben 70% der Frühentdecker (mit vier oder sechs Jahren) die Strategie wieder auf, während lediglich 30% sie beibehielten. In der Gruppe der Sechsjährigen (LOGIK-Studie) zeigten sogar 83% die Strategie mit acht Jahren nicht mehr. Selbst von den Achtjährigen gaben immer noch mehr Kinder (42%) die Strategie auf als hier. Erst ab 10 Jahren wurden dort etwa doppelt so viele Kinder als stabile Strategen gegenüber halb so vielen Strategieverlierern identifiziert, während dies in der vorliegenden Studie schon zwischen 6;5 und 7;10 Jahren zutraf. Da der Untersuchungszeitraum jedoch noch relativ kurz ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige Kinder das Organisieren zu einem späteren Messzeitpunkt nochmals aufgeben werden (wobei dies in der LOGIK-Studie auch meist unmittelbar zum darauffolgenden Messzeitpunkt eintrat).

Weiterhin gestaltete sich der Zeitpunkt des Wiedererwerbs konträr zu den Befunden der LOGIK-Studie. Jene wenigen Kinder, die das Kategorisieren einen Zeitpunkt nach ihrem Erwerb nicht mehr angewendet hatten, erwarben die Strategie einen weiteren Messzeitpunkt später zurück. Insgesamt konnten nur drei Kinder identifiziert werden,

welche die Strategie dauerhaft aufgegeben hatten. Diese Kinder hatten die Strategie aber auch ausschließlich beim leichten Material angewendet. In der LOGIK-Studie erwarben die frühen Strategieverlierer hingegen das Sortierverhalten erst zwischen 10 und 12 Jahren zurück.

Die Instabilitätshypothese konnte somit in der vorliegenden Untersuchung nicht bestätigt werden. Während die *Art* des Strategieerwerbs relativ „resistent“ gegenüber der Wahl der Zeitabstände zwischen zwei Erhebungen ist, scheinen diese die *Stabilität* des Verhaltens hingegen zu beeinflussen. Bei der Wahl von Halbjahres-Abständen können sich Kinder möglicherweise besser an ihr zuvor eingesetztes Verhalten erinnern. Gegebenenfalls zeigte auch die Bearbeitung beider Listen einen Effekt auf das Verständnis über die Nützlichkeit des Organisierens, sodass das Sortieren als beste Vorgehensweise eingeschätzt und beibehalten wurde.

Die Befunde zum Einfluss des Metagedächtnisses auf die Stabilität des Strategiegebrauchs sind nicht eindeutig interpretierbar, da nur sehr wenige Kinder die Strategie aufgaben. Entgegen den Befunden der LOGIK-Studie konnte kein Einfluss des allgemeinen Metagedächtnisses auf die Stabilität nachgewiesen werden. Im aufgabenspezifischen Metagedächtnis hingegen ließen sich Unterschiede im Zusammenhang mit der Stabilität verzeichnen. Strategieverlierer wiesen zum Zeitpunkt des Aufgebens der Strategie (Ende der ersten Klasse) ein Defizit im Strategiewissen auf. Hieraus kann noch keine Kausalaussage getroffen werden, da Strategieverlierer entweder tatsächlich aufgrund eines Defizits im Strategiewissen das Kategorisieren nicht weiter einsetzten oder ein gutes Strategiewissen eine Konsequenz aus dem Weiterführen des Sortierens war. Einen Messzeitpunkt später sprachen die Ergebnisse jedoch eher für eine verursachende Wirkung eines guten Metagedächtnisses auf die Stabilität des Strategieverhaltens, da Strategieverlierer *vor* dem Aufgeben der Strategie geringere Werte im gesamten Metagedächtnisinterview erzielten.

Die Befunde deuten darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen Stabilität des Strategiegebrauchs und metakognitivem Wissen zu existieren scheint. Die statistischen Befunde genügen jedoch nicht für eine Bestätigung dieser Tendenz. Darüber hinaus lässt sich auch keine eindeutige Aussage über die Wirkrichtung treffen, d.h. ob das Metagedächtnis den Strategieverlust bedingt oder der Strategieverlust zu einer Stagnation in der metakognitiven Entwicklung führt.

6.3 Einflussfaktoren auf die Strategieproduktion

(3a) Die Annahme, dass Arbeitsgedächtnisleistungen für den Erwerb und die Produktion der Sortierstrategie wenig bedeutsam sind, konnte bestätigt werden. Über den gesamten Untersuchungszeitraum konnten kaum positive Korrelationen zwischen Arbeitsgedächtnismaßen und Sortierwerten identifiziert werden. Woody-Dorning und Miller (2001) vermuteten aufgrund ihrer Befunde unterschiedliche „Kapazitätsgrenzen“ für die Produktion verschiedener Strategien. Um die Organisationsstrategie anwenden zu können, müssen scheinbar selbst bei sehr jungen Kindern kaum kapazitäre Voraussetzungen gegeben sein. Da das Material über die gesamte Lernzeit hinweg präsent ist, kann bei Sort-Recall-Aufgaben früher ein Strategieeinsatz beobachtet werden. Eine Regressionsanalyse zur Erklärung interindividueller Unterschiede im Sortierverhalten beim leichten Material erbrachte für die Zweitklässler sogar einen bedeutsam negativen Einfluss der Zahlenspanne. Somit sortierten Kinder mit sehr guten Verarbeitungsprozessen in der phonologischen Schleife gerade das leichte Material sogar in geringerem Ausmaß. Jene Kinder mussten die Bildkarten beim vierten Messzeitpunkt möglicherweise kaum mehr in Gruppen zusammenlegen, da sie sich das leichte Material schon ohne Strategieeinsatz gut merken konnten. Denkbar wäre auch, dass sich diese Kinder die Bilder bereits kategorial einspeichern konnten, ohne sie visuell ordnen zu müssen.

Hinsichtlich der Abruforganisation ließen sich schwache positive Zusammenhänge mit verschiedenen Arbeitsgedächtnismaßen (insbesondere der Zahlenspanne vorwärts) zu späteren Messzeitpunkten (Ende der ersten und Anfang der zweiten Klasse) aufzeigen. Diese Befunde könnten zum Einen im Kontext von Bjorklunds Theorie interpretiert werden, da Kinder mit guten kapazitären Voraussetzungen während des Abrufs „freie Kapazität zur Verfügung hatten“, die kategoriale Lernstruktur zu erkennen und geordnet abzurufen. Zum Anderen wäre denkbar, dass gute Leistungen in der Zahlenspanne vorwärts auf vermehrte Wiederholungsaktivitäten hindeuteten, mithilfe derer die kategorialen Verbindungen im semantischen Netzwerk relativ „automatisch“ aktiviert wurden. Diese Verbindungen wären somit während des Abrufs noch aktiv, woraus eine kategoriale Organisation resultierte.

(3b, 3c) Die Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses und der verbalen Intelligenz für die Strategieentwicklung gestaltete sich komplex, was die Beantwortung der ursprünglichen Annahmen erschwert. Während sich verbale Fähigkeiten in dem vorliegenden Untersuchungszeitraum wiederholt als Prädiktoren erwiesen und möglicherweise mehr

Indikatoren für die semantische Wissensbasis als für eine allgemeine Intelligenz darstellten, konnte ein stabiler Einfluss von metakognitivem Wissen auf die Produktion und den Erwerb des Sortierens nicht nachgewiesen werden. Dennoch schien das Metagedächtnis auch in diesem Alter nicht völlig unbedeutsam zu sein. Zwar ließen sich die meisten positiven Zusammenhänge zwischen einem frühen Metagedächtnis und späterem strategischen Verhalten durch gute verbale Fähigkeiten und allgemeines Wissen erklären. Aber auch bei Ausparialisierung dieser Fähigkeiten blieben Zusammenhänge bestehen, die sich weiterhin in Regressions- und Messwiederholungsanalysen als bedeutsam für das strategische Verhalten herauskristallisierten. Vor allem beim leichten Lernmaterial schien der verfügbare Wortschatz der Kinder und ihr allgemeines Wissen dazu beizutragen, dass sie bereits sehr früh dieses Material organisieren. Anhand der Korrelationen wurde vermutet, dass Kinder mit besseren verbalen Fähigkeiten über ein ausgeprägteres kategoriales Wissen verfügten, woraus eine relativ unbewusste Abruforganisation resultierte. Deutlich wurde dies durch die positiven Korrelationen zwischen dem Clustern und dem allgemeinen Wissen, die sich gerade für das leichte Material bis zum Ende der ersten Klasse ergaben.

Aus einem unbewussten Sortierverhalten schien sich im weiteren Entwicklungsverlauf ein gutes Strategiewissen auszubilden. Ab der zweiten Klasse korrelierten die verbalen Fähigkeiten nicht mehr mit dem strategischen Verhalten. Nun waren deutliche Zusammenhänge zwischen den Strategiemäßen und dem aufgabenspezifischen Metagedächtnis zu erkennen, die bei Ausparialisierung verbaler Komponenten bestehen blieben. Darüber hinaus ging das aufgabenspezifische Metagedächtnis in die Regressionsanalyse ein und deutete einen Einfluss auf das strategische Verhalten an. Messwiederholungsanalysen bestätigten ferner, dass das aufgabenspezifische Metagedächtnis sich parallel oder infolge des Strategieerwerbs entwickelte und das bewusste Kategorisieren im späteren Verlauf beeinflusste.

Scheinbar wurde die Abruforganisation ab der zweiten Klasse zunehmend bewusster eingesetzt. Aus unter 3.4.2 dargestellten Befunden von Andreassen und Waters (1984, zitiert nach Schneider & Pressley, 1989) sowie Schneider (1985) muss jedoch kritisch erwähnt werden, dass sich generell höhere Korrelationen erweisen, wenn das Metagedächtnis nach der Durchführung von Organisationsaufgaben erfasst wird, wie dies auch in der vorliegenden Untersuchung vorgenommen wurde.

Hinsichtlich des Sortierverhaltens beim schwierigen Material ließ sich eine gewisse Beteiligung allgemeinen Metagedächtnisses sehr früh bestätigen. Dies wurde zum Einen durch Korrelationen zwischen Metagedächtnis im Kindergarten und Sortierverhalten am Anfang der ersten Klasse trotz Ausparialisierung verbaler Komponenten gestützt, zum Anderen auch durch den prädiktiven Einfluss des Metagedächtnisses in einer Regressionsanalyse und zuletzt durch die Messwiederholungsanalysen. Während sich metakognitives Wissen zu diesem Zeitpunkt noch als unbedeutsam für das Sortierverhalten beim einfachen Material herausstellte, schienen die Kinder, die bereits das schwierige Material sortierten, über gute metakognitive Voraussetzungen zu verfügen. Diese Beobachtung korrespondiert gut mit den unter 3.5.3 dargestellten Befunden von Alexander und Schwanenflugel (1994), denen zufolge bei etwa gleichaltrigen Kindern wie in der vorliegenden Untersuchung die Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses für schwieriges Lernmaterial anstieg.

Im weiteren Verlauf konnte jedoch kein Einfluss des aufgabenspezifischen Metagedächtnisses mehr nachgewiesen werden. Die Befunde der Regressionsanalyse könnten derart interpretiert werden, dass zuerst ein automatisches Organisieren beim leichten Material erfolgte, aus dem sich ein Verständnis von der Nützlichkeit des Organisierens entwickelte. Anschließend (meist zum darauffolgenden Messzeitpunkt) wurde die Strategie auf das schwierige Material übertragen, sofern der entsprechende Wortschatz und das kategoriale Wissen überhaupt schon vorhanden waren. Auch dies stimmt gut mit den unter 3.2. dargestellten Untersuchungen überein, in denen eine systematische Variation von Typizität und Assoziativität vorgenommen wurde. Jene Untersuchungen konnten nachweisen, dass ein Training mit leichtem und vertrauten Material die Übertragung auf schwierigeres Material erleichterte. So können die Befunde hier zusammen mit dem bereits dargestellten Übungseffekt insofern interpretiert werden, als das längsschnittliche Design dieser Studie sich ähnlich wie ein Training auswirkte.

Der Einfluss des Metagedächtnisses ist zwar beobachtbar, zeigt sich aber hier noch nicht als Hauptdeterminante der Strategieentwicklung, wie dies in den Untersuchungen zur Strategie-Emergenz-Theorie von Hasselhorn (1995, 1996) für das spätere Grundschulalter belegt worden war. Zwar ließen sich bessere metakognitive Leistungen bei Strategieentdeckern als bei Nichtstrategen vor oder infolge des Strategieerwerbs bestätigen; dennoch zeigte kaum ein Kind ein sehr gutes Metagedächtnis. Somit konnte ein metakognitiv gesteuertes Lernverhalten oder ein strategischer Abrufplan noch kaum identifiziert werden. Zu einer metakognitiv gesteuerten Strategie-

anwendung gehört zweifellos mehr als lediglich das Sortieren des Materials und sein geordneter Abruf. Um einen maximalen Erfolg zu erzielen, ist es sinnvoll, sich an der Anzahl der Kategorien und der Menge zugehöriger Items zu orientieren, danach den Abruf zu steuern, die Lernzeit mithilfe von Monitoring- und Regulationsprozesse gut aufzuteilen und zusätzliche Strategien zu implementieren etc. Da kaum ein Kind alle Items reproduzierte und auch nur sehr wenige Kinder weitere Strategien (Wiederholung, Selbsttestung) erkennen ließen, ist eine vollständig metakognitiv gesteuerte Strategieranwendung bei Kindern dieser Altersgruppe noch sehr selten zu finden.

(3d) Der Einfluss motivationaler Aspekte auf die Produktion und den Erwerb der Sortierstrategie konnte in der vorliegenden Untersuchung unabhängig vom Lernmaterial aufgezeigt werden. Somit lässt sich die Hypothese bestätigen, wobei dieser Einfluss nicht zu jedem Messzeitpunkt auftrat. Der untersuchte Alterszeitraum der vorliegenden Stichprobe erwies sich möglicherweise als günstig. Wie nämlich bereits in Kapitel 3.6 dargestellt, könnten gerade bei jüngeren Kindern motivationale Aspekte bedeutsamer sein als bei älteren Kindern, bei denen kognitive Variablen eine höhere prädiktive Kraft besitzen. So scheint die vorliegende Untersuchung für die frühe Grundschulzeit einen Beitrag zur Aufklärung der inkonsistenten Forschungslage hinsichtlich der Bedeutsamkeit motivationaler Faktoren zu liefern. Motivationale Einflüsse ließen sich unabhängig vom Lernmaterial als bedeutsam für die Strategieranwendung bestätigen. In der vorliegenden Untersuchung wurde eine affektive, intrinsische Motivation erfasst, bei der die Kinder angaben, wie viel Spaß ihnen die Gedächtnisaufgaben bereiteten. Soziale Erwünschtheitsaspekte werden hier noch kaum vermutet, da die jungen Kinder sehr offen angaben, ob ihnen etwas Spaß machte oder nicht. Die hier untersuchte Motivation kann mit den aus anderen Untersuchungen vorgestellten Konzepten insofern in Verbindung gebracht werden, als jene Kinder, die Freude an der Bearbeitung kognitiv beanspruchender Aufgaben hatten, bereit waren, mehr Anstrengung zu investieren und gute Leistungen zu erbringen (vgl. Guttentag & Lange, 1994).

Die korrelativen Analysen deuteten auf eine Bidirektionalität insofern hin, als strategisches Verhalten beim leichten Lernmaterial zu Beginn der ersten Klasse in einer stärkeren Lernfreude ein halbes Jahr später resultierte. Vielleicht registrierten die Kinder die Effektivität ihres Verhaltens, weshalb sie daraufhin mehr Freude an den Gedächtnisaufgaben empfanden. Die höhere Motivation am Ende der ersten Klasse wiederum ging mit einem strategischeren Verhalten ein halbes Jahr später bei der schwierigen Liste einher. In Regressionsanalysen wurde sowohl ein Einfluss innerhalb

der ersten Klasse für das leichte Lernmaterial als auch eine Vorhersage für die Sortierleistung in der zweiten Klasse beim schwierigen Material identifiziert. Analysen zum erstmaligen Einsatz der Strategie zeigten bei beiden Listen eher einen gleichzeitigen Anstieg der Lernmotivation mit dem Erwerb der Strategie. Aus diesen Analysen kann also eine hohe Motivation nicht als Ursache für die erstmalige Anwendung der Strategie bestätigt werden. Die Strategieentdecker gaben zum Zeitpunkt ihres Erwerbs an, mehr Spaß als nichtstrategische Altersgenossen an Gedächtnisaufgaben zu haben. Möglicherweise motivierte sie das Erfolgserlebnis in ihrer Behaltensleistung, das sie durch den Strategieerwerb erzielt hatten.

Im Gesamten konnte nur ein geringer Anteil der Varianz in der Strategieproduktion durch kognitive und motivationale Variablen aufgeklärt werden. Aus Beobachtungen der Kinder werden zusätzlich einige Persönlichkeitsaspekte als relevant für den Erwerb einer Strategie vermutet. Die Kinder schienen sich beispielsweise stark hinsichtlich ihrer Schüchternheit zu unterscheiden. Auch konnte unterschiedlich ehrgeiziges Lernverhalten beobachtet werden. Selbst in dieser jungen Kohorte gab es bereits einige Kinder, die sich nach ihrer Leistung erkundigten oder danach, ob sie alle Bilder erinnert hätten. Die angedeuteten Persönlichkeitsunterschiede wurden jedoch nicht gemessen. Aus diesen und ähnlichen Beobachtungen wird die Bedeutsamkeit von Persönlichkeits- und Temperamentsmerkmalen im Zusammenhang mit dem Lernverhalten und dem Erwerb von Lernstrategien für zukünftige Untersuchungen betont.

6.4 Effektivität des Strategiegebrauchs

(4a) Korrelative Analysen deuteten bereits einen sehr frühen, effektiven Strategiegebrauch an, die Korrelationen unterschieden sich jedoch in Abhängigkeit vom Lernmaterial. Zwischen dem Strategiegebrauch und der Erinnerungsleistung zeigten sich nur im Kindergartenalter und beim schwierigen Material keine bedeutsamen Zusammenhänge. Für die leichte Liste indizierten die schwachen bis moderaten Korrelationen ab diesem Alter schon eine gewisse Effektivität des Sortierens. Wie bereits an anderer Stelle diskutiert, scheinen auch an dieser Stelle die Korrelationen beim leichten Material gut mit den in der LOGIK-Studie identifizierten Zusammenhängen im entsprechenden Alter vergleichbar. Die Vertreter der Nutzungsdefizithypothese (P. H. Miller und Bjorklund) würden aus den geringen Korrelationen Nutzungsineffizienz ableiten. Nach eigener Ansicht wurden die schwachen Zusammenhänge lediglich durch Bodeneffekte im Strategieverhalten hervorgerufen.

Mit zunehmendem Alter stiegen die Korrelationen wohl deshalb an, weil zunehmend mehr Kinder Sortier- oder Clusterverhalten aufwiesen und sich erst bei einer genügend hohen Anzahl an strategischen Kindern eine Rangordnung in der Erinnerungsleistung ausbilden und in einer bedeutsamen Korrelation niederschlagen konnte.

Für beide Listen ließ sich ein signifikanter Anstieg des Zusammenhangs zwischen dem Sortierverhalten und der Erinnerungsleistung zu Beginn der ersten Klasse bestätigen, der sich über den weiteren Verlauf nicht mehr bedeutsam veränderte. So sprechen die relativ hohen Zusammenhänge bei der einfachen Liste bereits ab diesem Alter für die Effektivität des Sortierens, während bei der schwierigen Liste nur moderate Korrelationen erreicht wurden. Die Effektivität des Clusters, ob bewusst oder unbewusst eingesetzt, erhöhte sich wiederum bei beiden Listen ein halbes Jahr später. Am Ende der ersten Klasse erreichte dieser Zusammenhang beim schwierigen Material eine moderate Höhe, beim leichten Material mit $r=.72$ ($p<.01$) bereits einen beachtlichen Zusammenhang. Darüber hinaus korrelierte bei dieser Liste die Lern- und Abruforganisation mit $r=.77$ ($p<.01$) erstaunlich hoch, was sicher auf die Interitem-Assoziativität zurückgeführt werden kann. Dieser Zusammenhang erhöhte sich beim schwierigen Material erst am Anfang der zweiten Klasse und deutete hier mit $r=.75$ ($p<.01$) auch eine starke Korrespondenz dahingehend an, dass jene Kinder, die das Lernmaterial sortierten, dieses auch kategorisiert reproduzierten. Die Befunde der schwierigen Liste sind nicht durch die Assoziativität des Lernmaterials erklärbar, da die Items untereinander kaum automatisch aktiviert werden konnten.

So sprechen alle Zusammenhänge für das leichte Lernmaterial bereits am Ende der ersten Klasse und für die schwierige Liste am Anfang der zweiten Klasse für einen effektiven Strategiegebrauch. Somit bestätigten beide Bildmaterialien die Befunde der LOGIK-Studie insofern, als dort ab acht Jahren eine hohe Effektivität des Strategiegebrauchs erreicht worden war, die sich entgegen früherer Annahmen bis zum 17. Lebensjahr kaum mehr entscheidend verändert hatte (Schneider et al., 2002). Interessanterweise trat hier bei beiden Listen eine „Zeitversetztheit“ der ansteigenden Zusammenhangsmuster in der Art auf, als sich zuerst die Effektivität des Sortierverhaltens zeigte, dann die Abruforganisation Bedeutsamkeit für die Reproduktionsleistung erlangte und sich zuletzt der Zusammenhang zwischen beiden strategischen Verhaltensweisen ausbildete. Möglicherweise deuten diese Zusammenhangsmuster einen Entwicklungsprozess der Lern- und Abruforganisation an.

(4b) Die Effektivität des Kategorisierens konnte auch in schrittweisen Regressionsanalysen bestätigt werden. Für das einfache Material erwies sich das Sortieren vom letzten Kindergartenjahr bis zum Beginn der zweiten Klasse immer als stärkster Prädiktor mit einer hohen prädiktiven Kraft, die zwischen 17% und 49% der Varianz in der Behaltensleistung erklären konnte. Zusätzlich zeigten sich bei diesem Lernmaterial ab der ersten Klasse immer Arbeitsgedächtnismaße als Prädiktoren mit moderater prädiktiver Kraft, die jeweils weitere 5% bis 9% der Varianz aufklären konnten. Übereinstimmend mit den unter 2.1 dargestellten Befunden ist vor allem die Gedächtniskapazität im frühen Grundschulalter noch bedeutsam für die Erinnerungsleistung. Vielfältige Wirkungsweisen der Gedächtniskapazität können vermutet werden. Allein die Beteiligung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit kann darauf hinweisen, dass Kinder mit einer schnelleren Verarbeitung von Informationen das Material rascher erkannten und in ihrem semantischen Netzwerk mit entsprechenden Eigenschaften (mit oder ohne kategoriale Verknüpfungen) einspeicherten und somit eine bessere Behaltensleistung aufweisen konnten.

Weiterhin ließ sich mit Hilfe von Regressionsanalysen zu Beginn der ersten Klasse zeigen, dass das Metagedächtnis eine zusätzliche, wenn auch geringe, Prädiktion für die Erinnerungsleistung besaß, die auch unter Einbezug verbaler Fähigkeiten bestehen blieb. Ein eher unspezifischer Effekt wurde hier insofern angenommen, als Kinder mit einem Verständnis der Faktoren, die Gedächtnisleistungen beeinflussen, konzentrierteres Lernverhalten und weniger „Off-task“-Verhalten zeigten. Gerade zu den ersten Messzeitpunkten konnte beobachtet werden, dass einige Kinder nach der Hälfte der verstrichenen Lernzeit dem Versuchsleiter signalisierten, sie wüssten bereits alle Bilder. Auf Hinweise des Versuchsleiters, die Lernzeit zu nutzen, reagierten einige Kinder nicht mehr und verbrachten die restliche Zeit damit, sich vom Lernmaterial abzuwenden.

Einen geringen Beitrag zur Varianzaufklärung lieferte am Beginn der zweiten Klasse erstmals das aufgabenspezifische Metagedächtnis. Auch in Analysen zur Strategieentwicklung wurde das aufgabenspezifische Metagedächtnis zu diesem Zeitpunkt als bedeutsam identifiziert. Möglicherweise floss es deshalb in die Regressionsanalyse ein, weil Kinder mit einem besseren Strategiewissen zusätzlich zum Sortieren auch bewusst kategorial abzurufen versuchen.

Abgesehen vom letzten Kindergartenjahr erwies sich das Sortierverhalten auch bei der schwierigen Liste als starker oder sogar stärkster Prädiktor für eine gute Behaltens-

leistung, der zwischen 11% und 35% der Varianz aufklären konnte. Interessanterweise konnte im Kindergartenalter lediglich das Textgedächtnis Varianz in der Reproduktionsleistung der Sort-Recall-Aufgabe aufklären. Auch zu späteren Messzeitpunkten erwies sich das Textgedächtnis immer als prädiktiv, abgesehen vom zweiten Messzeitpunkt, zu dem die Geschichte aus dem HSET (Grimm & Schöler, 1991) wiederholt wurde. Sobald das schwierigere Instrument aus der LOGIK-Studie (ab dem dritten Messzeitpunkt) zum Einsatz kam, erreichte das Erinnern von Geschichten wieder die stärkste prädiktive Kraft. Aufgrund der positiven Zusammenhänge zwischen Textgedächtnisleistungen und verbalen Intelligenzmaßen (vgl. Knopf, 1999) deutete sich somit eine Beteiligung verbaler Fähigkeit an der Erinnerung schwieriger Wort-Bildkarten an. Dennoch schien auch ein Effekt darüber hinaus zu existieren, da der Einfluss des Textgedächtnisses auch nach Kontrolle verbaler Intelligenzmaße bestehen blieb. Da es sich hierbei um ein Maß mit hoher ökologischer Validität handelt, könnten Kinder, die in diesem jungen Alter bereits geübt sind, Geschichten oder (eigene Erlebnisse) zu berichten, einen Vorteil im Behalten schwierigen verbalen Materials aufweisen. Interessant wäre eine vertiefende Untersuchung familiärer Beeinflussung: Inwiefern weisen Kinder, die bereits früh Erlebnisse berichten sollen oder dazu aufgefordert werden, Geschichten wiederzuerzählen, Lernvorteile auf (vgl. Nelson, 1996; Hudson, 1990)?

Wie bereits für das leichte Lernmaterial dokumentiert, zeigte das frühe Metagedächtnis zu Beginn der ersten Klasse zusätzlich zum Sortierverhalten Leistungsunterschiede vorher, wobei hier eher ein basaler Zusammenhang insofern vermutet wird, als rudimentäres Wissen der jungen Kinder über bestimmte Aufgabenmerkmale ein konzentrierteres Lernverhalten nach sich zog.

Im Unterschied zu den Befunden der LOGIK-Studie konnte in der eigenen Studie bereits im Vorschulalter mithilfe von Regressionsanalysen die Bedeutsamkeit des Sortierverhaltens für die Gedächtnisleistung beim einfachen Material aufgezeigt werden. Dieser Unterschied liegt wohl darin begründet, dass das einfache Lernmaterial hier an zweiter Stelle präsentiert worden war und die Kinder beim zweiten Mal die Strategie gewinnbringend einsetzen konnten. In der ersten Liste ließ sich das Sortierverhalten auch hier noch nicht als Prädiktor für die Behaltensleistung bestätigen. Da in der LOGIK-Studie nur eine Liste zum Einsatz kam, können keine Aussagen darüber getroffen werden, ob sich bei einer zweiten Liste auch schon ein effektiver Strategiegebrauch hätte zeigen lassen. Ab dem Schuleintritt sprechen die Befunde der vorliegenden Studie für einen förderlichen Einfluss der Strategie auf die Gedächtnis-

leistung, was in der LOGIK-Studie aufgrund der fehlenden Messzeitpunkte in diesem Alter erst wieder in der zweiten Klasse bestätigen werden konnte.

(4c) Im weiteren Verlauf wurden die Kinder anhand ihres Sortierwertes danach eingeteilt, ob sie sich zu den einzelnen Messzeitpunkten bei einer, beiden oder keiner Liste strategisch verhielten. Es wurde ein relativ strenges Kriterium gewählt, das sich mithilfe des unveröffentlichten „erweiterten Vorzeichentests“ (vgl. Kapitel 5.4.2.1, Schlagmüller et al., 2004) als signifikant überzufällig bestätigen ließ. Allein die Tatsache, dass mit Ausnahme zweier Kinder zu keinem Messzeitpunkt nur das schwierige und nicht auch das leichte Lernmaterial sortiert wurde, deutet darauf hin, dass strategisches Verhalten beim schwierigen Material einen bewussten Gebrauch indiziert. Demgegenüber konnten zu allen Messzeitpunkten ausschließlich beim einfachen Bilderset strategische Kinder identifiziert werden, bei denen die Vermutung nahe liegt, dass sie nur auf die Assoziativität dieses Lernmaterials reagierten.

Die Hypothese ließ sich ohne Zweifel bestätigen, da sich der Strategieeinsatz im frühen Schulalter in effektiver Weise auf die Erinnerungsleistung auswirkte. Diejenigen Kinder, die die Organisationsstrategie bei der jeweiligen Liste einsetzten, zeigten damit verbunden auch durchweg die besten Reproduktionsleistungen, die auch unter Kontrolle wichtiger Kovariaten bestehen blieben. Ein Nutzungsdefizit, das nach Befunden der Arbeitsgruppe um Bjorklund aus dem Leistungsvergleich strategischer und nichtstrategischer Altersgenossen (Strategieneinteilung anhand der Clustermaße) hätte resultieren sollen, konnte hier nicht bestätigt werden. Lediglich für das letzte Kindergartenjahr konnte ein nutzungsdefizitärer Strategiegebrauch identifiziert werden, da jene Strategen, die ausschließlich das leichte Lernmaterial organisiert hatten, nur tendenziell höhere Erinnerungsleistungen als nichtstrategische Altersgenossen erzielten. Beide Gruppen erreichten jedoch eine vergleichbare Abruforganisation, was einen bewusst strategischen Abruf der Sortierstrategen etwas zweifelhaft erscheinen lässt und sie deshalb vielleicht keine höheren Leistungen erzielten. Selbst die über beide Listen nichtstrategischen Kinder reproduzierten bei der leichten Liste knapp zwei Items mehr als beim schwierigen Lernmaterial, ohne dass sich ihr Verhalten geändert hatte. Scheinbar wurde bei der leichten Liste der Abruf – unabhängig vom strategischen Verhalten in der Lernphase – mehr durch Assoziativitätsaspekte beeinflusst.

Ein halbes Jahr später wiesen die ausschließlich bei der leichten Liste strategischen Kinder nicht nur höhere Sortier-, sondern nun auch höhere (möglicherweise bewusste) Clusterwerte auf und übertrafen nun auch ihre nichtstrategischen Altersgenossen.

Interessante Ergebnisse zeigten sich bei Betrachtung der Kinder, die stabil über beide Bildersets zu den jeweiligen Zeitpunkten sortierten. Diese Kinder wiesen nicht nur zu allen Messzeitpunkten eine deutlich höhere Erinnerungsleistung beim schwierigen Lernmaterial auf, sondern übertrafen zu den ersten beiden Messzeitpunkten auch die ausschließlich bei der einfachen Liste strategischen Kinder in ihrer Gedächtnisleistung. Während dieser Befund im Kindergarten noch dadurch erklärt werden kann, dass die stabilen Strategen wesentlich stärker kategorial reproduzierten, unterschieden sich die beiden Strategiegruppen am Anfang der ersten Klasse objektiv nicht mehr im Ausmaß des strategischen Verhaltens. Die Strategen beider Listen reproduzierten mit 16.36 Items signifikant mehr Bilder als nur beim leichten Lernmaterial strategische Kinder, die 13.57 Bilder erinnerten. Zwar erreichten beide Gruppen ein ähnlich hohes strategisches Niveau, Unterschiede im Lernverhalten zeigten sich aber beim Vergleich der Sortierzeiten der beiden Strategiegruppen. Jene Kinder, die lediglich die leichte Liste organisierten, nahmen wesentlich mehr Zeit zum kategorialen Organisieren der Bilder in Anspruch als die bereits über beide Listen organisierenden Kinder. Somit verkürzte sich bei erst genannten die verbleibende Lernzeit mit einem negativen Effekt auf die Erinnerungsleistung, während die über beide Listen strategischen Erstklässler wesentlich weniger Sortierzeit benötigten und mehr verbleibende Lernzeit zum Enkodieren nutzen konnten. Dieses Verhalten könnte als gute, prozedurale Meta-gedächtnisleistung interpretiert werden, da die Kinder ihre Lernzeit sinnvoll auf Sortier- und Lernvorgänge aufteilten konnten.

Die bisherigen Ergebnisse bezogen sich auf den Nachweis der Effektivität eines Strategiegebrauchs unabhängig davon, ob die Strategie das erste Mal oder zum wiederholten Male angewendet worden war. Daher wurden in weiteren Analysen der spontane Erwerb einer Kategorisierungsstrategie hinsichtlich seiner Effektivität überprüft, um den von P. H. Miller geforderten Untersuchungsansätzen gerecht zu werden.

(4d) In einem längsschnittlichen Design konnte der spontane Strategieerwerb hinsichtlich seiner Effektivität am gleichen Lernmaterial untersucht werden. Es war erwartet worden, dass der erstmalige Erwerb über die Halbjahres-Abschnitte zu einem deutlichen Leistungsanstieg führen würde, der den Leistungsgewinn konstant nicht-strategischer Kinder übertreffen sollte. Dies ließ sich für alle Halbjahres-Intervalle und

beide Listen bestätigen. Im nichtstrategischen Zustand erzielten Strategieentdecker noch vergleichbare Behaltensleistungen wie konstant nichtstrategische Altersgenossen. Mit dem erstmaligen Strategieeinsatz veränderten sie sich auf ein ähnlich hohes Performanzniveau wie es konstant strategische Kinder zeigten. Eine Ausnahme stellte die Entwicklungsveränderung von der ersten auf die zweite Klasse dar. Hier erreichten Strategieentdecker beim schwierigen Lernmaterial erstmals nicht unmittelbar das Niveau konstant strategischer Altersgenossen, was in zweifacher Weise interpretiert werden kann. Zum Einen zeigten die konstanten Strategen möglicherweise dadurch höhere Erinnerungsleistungen, dass sich ein Großteil nicht nur über diesen Halbjahres-Zeitraum, sondern bereits seit einem Jahr strategisch verhielt. Bei mehrmaligem Gebrauch und einhergehender Automatisierung einer Strategie ist ein Anstieg ihrer Effektivität auf ein Niveau zu erwarten, das nicht unbedingt von einem erstmaligen Strategen erreicht werden muss. Zum Anderen ließen sich jedoch auch in diesem Zeitabschnitt bei individueller Analyse die meisten nutzungsdefizitären Strategieentdecker identifizieren, die verglichen mit ihrer eigenen unstrategischen Erinnerungsleistung nicht in dem Ausmaß profitierten wie effiziente Strategieentdecker ($N=5$ vs. $N=9$). Die Strategieentdecker sortierten zudem im Durchschnitt signifikant geringer als konstant strategische Kinder. Letztlich deutet also auch dieser Befund auf einen Einfluss des Strategiegebrauchs auf die Erinnerungsleistung hin, denn bei höherem Sortierniveau konnte ebenfalls eine höhere Leistung bestätigt werden.

Die Strategieentdecker übertrafen weiterhin immer den Zuwachs, den alle anderen Gruppen erzielten. Die dargestellte Korrespondenz zwischen Strategieverhalten und Erinnerungsleistung ließ sich lediglich für die Gruppen der Strategieverlierer nicht nachweisen. Hier konnte beim schwierigen Lernmaterial immer nur ein tendenzielles Absinken der Leistung beobachtet werden, demzufolge Strategieverlierer auch ohne Strategiegebrauch eine sehr hohe Erinnerungsleistung beibehielten. Dieser Befund konnte jedoch nicht durch ausgesprochen gute Arbeitsgedächtnisleistungen o.ä. dieser Kinder erklärt werden.

Für das leichte Lernmaterial ließ sich fast durchgängig die Parallelität zwischen Strategie- und Performanzentwicklung bestätigen. Über das erste Halbjahres-Intervall erreichten jedoch konstant strategische Kinder einen ebenso hohen Anstieg wie Strategieentdecker. Diese Beobachtung kann aus den querschnittlichen Befunden (Hypothese 4c) erklärt werden, denen zufolge sich die Strategen im Kindergarten ausschließlich bei diesem Material strategisch verhalten und dabei ein Nutzungsdefizit

aufgezeigt hatten. Einen Messzeitpunkt später erreichten sie als konstante Strategen den beschriebenen Leistungsanstieg und überwandten das anfängliche Nutzungsdefizit. Der Strategieverlust spiegelte sich bei dieser Liste fast immer in der Erinnerungsleistung wider, wobei auch hier sehr wenige Strategieverlierer beobachtet wurden, wodurch ein statistischer Nachweis kaum möglich war. Ein überraschender Abfall der Erinnerungsleistung konstanter Strategen konnte zwischen Ende der ersten und Beginn der zweiten Klasse beobachtet werden, der jedoch nicht durch motivationale Einbußen erklärt werden konnte (zumindest nicht in der von den Kindern angegebenen Motivation). Da jedoch einige dieser Strategen bereits das vierte Mal die Strategie angewendet hatten, ist es denkbar, dass sie sich weniger angestrengt hatten oder doch temporäre Motivationseinbußen zum Tragen kamen.

Die in der vorliegenden Arbeit ermittelten Ergebnisse weichen von den unter 4.4.2.2 dargestellten längsschnittlichen Befunden Hasselhorns ab, denen zufolge erst zwischen Ende der dritten und Anfang der vierten Klasse ein bedeutsamer Leistungsanstieg für Strategieentdecker beobachtet werden konnte. Wie bereits kritisch erwähnt, fand dort jedoch auch eine Materialerweiterung statt. Zudem wurde als Strategiekriterium ein Sortierniveau festgesetzt, das lediglich eine halbe Standardabweichung über dem zufälligen Sortierwert lag. Bei gleichbleibendem Lernmaterial und strengem Kriterium für strategisches Verhalten kann eine Effektivität des Strategiegebrauchs auch bei jungen Kindern nachgewiesen werden.

(4e) Wie bereits für das schwierige Lernmaterial und das letzte Untersuchungshalbjahr erwähnt worden war, konnten hier etwa gleich viele nutzungsdefizitäre wie effiziente Strategieentdecker identifiziert werden. Ein halbes Jahr zuvor ließen sich für das leichte Lernmaterial ebenso viele nutzungsdefizitäre wie effiziente Strategieentdecker nachweisen. Dennoch kann die Hypothese bestätigt werden, dass sich auch bei Betrachtung individueller Leistungsveränderungen effektiver Strategieerwerb häufiger finden lässt als ineffektiver, da zu jeweils zwei der drei Zeitpunkte statistisch bedeutsam mehr Kinder als effektive Strategieentdecker klassifiziert werden konnten. Hinsichtlich des weiteren Entwicklungsverlaufs der wenigen nutzungsdefizitären Kinder ließ sich die von Miller und Seier (1994) aufgestellte Entwicklungskurve kaum nachweisen. Zudem gestaltete sich das Nutzungsdefizit dieser Kinder als materialabhängig, da nur ein Strategieentdecker bei beiden Listen keine Leistungssteigerung erzielt hatte.

Insgesamt betrachtet lassen sich für den Alterszeitraum vom letzten Kindergartenjahr bis zur zweiten Grundschulklasse die Befunde der LOGIK-Studie insofern ergänzen, als sich materialunabhängig der Erwerb der Organisationsstrategie immer als effektiv erwies. Erstmals messbar war ein Strategieerwerb (längsschnittlich) im Hinblick auf eine Leistungssteigerung zum Schuleintritt. Dennoch konnten auf Individualebene vereinzelt Kinder identifiziert werden, die nicht in dem Ausmaß profitierten wie es bei einem Strategieerwerb zu erwarten gewesen wäre.

6.5 Einflussfaktoren auf die Strategieeffektivität

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurden zum Einen Einflussfaktoren auf die Effektivität des *erstmaligen* Strategiegebrauchs untersucht. Zum Anderen wurde auch innerhalb aller, zum Teil *dauerhaft* strategischer Kinder eine starke Variabilität der Erinnerungsleistung identifiziert, die mithilfe derselben Einflussfaktoren zu erklären versucht wurde. Der erste Untersuchungsansatz sollte speziell das Nutzungsdefizitphänomen begründen. Der zweite Ansatz diente dazu, interindividuelle Unterschiede in der Effektivität eines Strategieeinsatzes aufzuzeigen, die – nach eigener Ansicht – nicht mit einer Nutzungsdefizitannahme erklärt werden können, sondern vermutlich in allen Altersgruppen – selbst bei Erwachsenen – zu finden sind, wenn eine altersabhängig anspruchsvolle Strategie gefordert ist. Die Hypothesen werden aus diesem Grund jeweils aus zwei Blickwinkeln beantwortet.

(5a) Was die Effektivität des erstmaligen Strategiegebrauchs betrifft, ließen sich zu zwei Zeitpunkten beim schwierigen Lernmaterial höhere Sortierzeiten nutzungsdefizitärer Strategieentdecker nachweisen. Diese Kinder zeigten alle zum Zeitpunkt der Strategieentdeckung nahezu doppelt so lange Sortierzeiten als effiziente Entdecker und konstant strategische Kinder. Beim leichten Lernmaterial zeichnete sich dieser Befund nur tendenziell zu Beginn der ersten Klasse ab. Da diese Liste jedoch auch bekanntere Kategorien und assoziativere Items enthielt, konnten nutzungsdefizitäre Kinder die gleiche Sortierzeit wie effiziente Entdecker und konstante Strategen erreichen. Nutzungsineffizienz hing in dieser Liste wohl von anderen Faktoren ab. Aufgrund der wenigen ineffizienten Strategieentdecker zu den einzelnen Messzeitpunkten ließ sich die Hypothese jedoch nicht bestätigen, dass nutzungsdefizitärer Erwerb immer mit einer sehr langen Sortierzeit in Verbindung steht. Bei schwierigem Lernmaterial schien sich eine Tendenz dahingehend abzuzeichnen.

Anders verhielt es sich bei der Untersuchung interindividueller Unterschiede hinsichtlich der Effektivität des Strategiegebrauchs in der zweiten Klasse. Zwar ging die Sortierzeit nur für die leichte Liste als Prädiktor in eine Regressionsanalyse ein. Da sie jedoch mit anderen Variablen korrelierte, wurden Pfadmodelle spezifiziert, die Aufschluss über die Zusammenhänge gaben. In diesen Modellen ließen sich für beide Listen signifikante Pfade der Sortierzeit bestätigen. Beim schwierigen Lernmaterial wirkte sich die Sortierzeit indirekt über die Abruforganisation insofern aus, als jene Kinder, die schneller sortierten, in der Reproduktionsphase vermehrt und bewusst (was die Beeinflussung durch das Metagedächtnis indizierte) auf die kategoriale Lernstruktur zurückgriffen. Möglicherweise gelang es ihnen durch die längere Lernzeit, die Items reichhaltiger zu enkodieren und die kategorialen Relationen im semantischen Netzwerk zu aktivieren.

Beim leichten Lernmaterial wurde der direkte Pfad von der Sortierzeit auf die Abrufleistung signifikant und lässt vermuten, dass aufgrund der generell sehr hohen Abruforganisation andere Memorerprozesse oder die Integration zusätzlicher Strategien während der verbleibenden Lernzeit Einfluss nahmen. Somit lässt sich die Hypothese hinsichtlich interindividueller Unterschiede in der Effektivität einer bereits entdeckten Strategie bestätigen, dass sich ein zügiges Sortierverhalten – unabhängig von der Schwierigkeit des Lernmaterials – günstig auf die Behaltensleistung auswirkt. Dies geschieht jedoch scheinbar in Abhängigkeit vom Material über andere Wirkmechanismen.

(5b) Die ursprüngliche Annahme, dass die Arbeitsgedächtniskapazität einen wichtigen Einfluss auf die Strategieeffektivität darstellt, ließ sich nur für das schwierige Material bestätigen. Gruppenanalysen konnten für nutzungsdefizitäre Strategieentdecker die schlechtesten Leistungen über den Untersuchungszeitraum in zwei Arbeitsgedächtnismaßen bestätigen. Jene Kinder, die beim Einsatz der Strategie im Vergleich zu ihrer unstrategischen Behaltensleistung nicht profitierten, zeigten zum Einen eine kürzere Zahlenspanne vorwärts, was auf Defizite der phonologischen Schleife hindeutet. Eine niedrigere Zahlenspanne rückwärts als Maß für zentral-exekutive Koordinationsprozesse deutete zum Anderen an, dass diese Kinder ihre vorhandenen Ressourcen schlechter aufteilen konnten. Hier trifft möglicherweise einer der Befunde von P. H. Miller zu, demzufolge die Ausführung der Strategie soviel Kapazität bindet, dass keine Ressourcen für weitere Memorerprozesse verbleiben und nur die Kinder profitierten, die über eine angemessene Funktionstüchtigkeit der zentralen Exekutive verfügten. Ähnliches zeigte sich auch hinsichtlich der interindividuellen Unterschiede

aller Kinder, die sich in der zweiten Klasse beim schwierigen Lernmaterial strategisch verhielten. Beide Arbeitsgedächtnismaße ließen sich in kausalanalytischen Modellen als einflussreich bestätigen. Während zentral-exekutive Prozesse (Zahlenspanne rückwärts) über geringere Sortierzeiten und einer daraus resultierenden, höheren Abruforganisation indirekt auf die Effektivität der Sortierstrategie wirkten, blieb ein direkter Einfluss von Verarbeitungsprozessen in der phonologischen Schleife (Zahlenspanne vorwärts) auf die Gedächtnisleistung bestehen.

(5c) Während kapazitive Voraussetzungen beim leichten Lernmaterial scheinbar weniger bedeutsam für die Effektivität eines erstmaligen Strategiegebrauchs waren, konnte ein Zusammenhang zu gutem metakognitiven Wissen beobachtet werden. Dies erscheint insofern plausibel, als weniger Kapazität zur Sortierung des leichten Lernmaterials benötigt wurde und somit Ressourcen verfügbar waren, metakognitives Wissen (wenn auch nur rudimentäres) einzusetzen. Denkbar wäre, dass diese Kinder mit besserem Metagedächtnis mehr Bemühungen während des Memorierens zeigten oder bereits zusätzliche Wiederholungsaktivitäten einzusetzen versuchten. Die Befunde deuten darauf hin, dass aus einem effektiven Strategieerwerb gutes Strategiewissen resultierte, was nach neueren Erkenntnissen die weitere Effektivität wiederum verstärkt (Kuhn, 1999). Jene Kinder, deren erstmaliger Strategiegebrauch keine Leistungssteigerung bewirkte, bereicherten kaum ihr Wissen über die Nützlichkeit dieser Strategie. Diese Beobachtung erscheint durchaus plausibel, da sich die Strategie für jene Kinder nicht als leistungssteigernd erwies. So lässt sich in der vorliegenden Untersuchung ein schlechtes Metagedächtnis eher mit Nutzungsdefizit in Verbindung bringen, obwohl von Miller und Seier (1994) beide Wirkrichtungen beschrieben worden waren (vgl. Kapitel 4.7.5). Analysen innerhalb der Strategen zu Beginn der zweiten Klasse zeigten eine Bedeutsamkeit des Metagedächtnisses für interindividuelle Unterschiede in der Abrufstrategie. Während sich beim schweren Lernmaterial das Strategiewissen über eine bessere Abruforganisation in effektiver Weise auf die Behaltensleistung auswirkte, wurde dieser Pfad beim leichten Lernmaterial nicht bedeutsam. Dennoch sprechen die Befunde zusammenfassend für eine Beteiligung interindividueller Unterschiede im metakognitiven Wissen an der Wirksamkeit einer eingesetzten Strategie.

(5d) Die Bedeutsamkeit von verbaler Intelligenz konnte zwar nicht hinsichtlich der Effektivität erstmaligen Strategiegebrauchs bestätigt werden, zeigte aber bei Betrachtung aller strategischer Zweitklässler einen indirekten Einfluss. Strategen mit

besseren verbalen Fähigkeiten sortierten schwieriges und leichtes Lernmaterial in kürzerer Zeit, was sich positiv auf die Erinnerungsleistung auswirkte.

(5e) Eine hohe Motivation in Gedächtnisaufgaben erwies sich hingegen für die Effektivität einer eingesetzten Strategie – unabhängig vom Lernmaterial – als relativ unbedeutsam. Dieser Faktor spielte eher für die Produktion der Strategie eine Rolle.

(5f) Die gleichzeitige Anwendung mehrerer Strategien konnte – wie vermutet – noch kaum beobachtet werden. Es zeigten sich Materialeffekte insofern, als bei einfachem, kaum kapazitätsbeanspruchendem Material, die Anwendung zweier oder dreier Strategien häufiger gelang. Dennoch ließen sich für beide Listen in dem untersuchten Altersbereich nur sehr wenige Kinder identifizieren, die drei effektive Strategien kombinierten. Erst zu Beginn der zweiten Klasse traf dies für 5% beim schwierigen und 8% beim leichten Lernmaterial zu. Trotz der geringen Anzahl an Dreifachstrategen deutete sich ein positiver Effekt des zusätzlichen Wiederholens auf die Erinnerungsleistung an. Diese Kinder übertrafen ihre Altersgenossen, die nur während der Lern- und Abrufphase kategorisierten, bei der schwierigen Liste tendenziell, bei der leichten Liste sogar signifikant in ihrer Reproduktionsleistung. Dieser Befund erstaunt insofern, als bis zum neunten Lebensjahr generell noch selten aktives Wiederholen beobachtet wurde (vgl. Kapitel 2.4.3.1), sich ein passiver Wiederholungsstil jedoch kaum effektiv auswirken würde. Der Wiederholungsstil konnte nicht erfasst werden, da die Kinder bei der Bearbeitung der Sort-Recall-Aufgabe nicht laut lernen sollten und somit auch Lippenbewegungen als Wiederholungsprozesse gewertet wurden. In Anlehnung an Befunde von Cox et al. (1989, vgl. Kapitel 4.7.7.1) wird auch hier vermutet, dass die Anwendung einer effektiven Strategie (Sortieren) zwar nicht die Häufigkeit des Einsatzes einer weiteren Strategie (Wiederholen) aber deren Qualität (kumulatives Wiederholen) beeinflusste.²² Bei diesen wenigen Kindern scheint es sich also bereits um frühe, sehr gute Strategieanwender im Sinne des „Good-Information-Processing“-Modells von Pressley et al. (1989) zu handeln, da sie nicht nur über gute kapazitive Voraussetzungen und schnelle Informationsverarbeitungsprozesse verfügten, was die hohe Zahlenspanne und die schnellen und dennoch perfekten Sortiervorgänge indizierten. Sie wiesen darüber hinaus auch einen

²² Um abzuschätzen, ob die Dreifachstrategen über beide Listen bereits kumulativ wiederholt haben könnten, wurden ihre Wiederholungsaktivitäten in einer eigens dafür angelegten Free-Recall-Aufgabe betrachtet. Diese Aufgabe, in der die Kinder instruiert wurden, laut zu lernen, kam ab dem dritten Messzeitpunkt zum Einsatz, um die Wiederholungsstrategien der Kinder zu erfassen. In dieser Aufgabe zeigten zwei dieser drei Kinder aktives Wiederholen mit einer durchschnittlichen Setgröße von 3.2 und 2.8 Items.

außerordentlich guten Wortschatz und ein überdurchschnittliches, allgemeines Wissen auf, was nicht nur auf eine hohe verbale Intelligenz, sondern möglicherweise auch auf eine elaborierte Wissensbasis hindeutet. Selbst in Analysen zum multiplen Strategiegebrauch deutet kaum etwas auf ein Nutzungsdefizit hin. Derartige Analysen zur Effektivität mehrerer Strategien sollten zu späteren Messzeitpunkten noch vertieft werden.

Resümee

Die vorliegende Arbeit konnte sowohl querschnittliche Entwicklungsverläufe replizieren als auch Befunde der LOGIK-Studie untermauern, zeigte aber auch neue Ergebnisse auf, die aufgrund der erwähnten Probleme bei der LOGIK-Studie nicht untersuchbar gewesen waren.

Die durchschnittlichen Entwicklungsverläufe bestätigten bekannte Befunde, denen zufolge Strategiewerte und Behaltensleistungen mit zunehmendem Alter kontinuierlich anstiegen und Eigenschaften des Lernmaterials die Performanz beeinflussten. Neue Befunde ergaben sich mithilfe der Analysen auf der individuellen Ebene, die jedoch nicht im Widerspruch zu Ergebnissen der LOGIK-Studie stehen. Zum Einen ließ sich ein sprunghafter Strategieerwerb nur bei einfachem Material bestätigen, für das eine hohe Vergleichbarkeit zum Material der LOGIK-Studie aufgezeigt werden konnte. Die Erweiterung der vorliegenden Untersuchung um eine schwierige Liste brachte einen Informationsgewinn. Denn in dieser Liste trat der Strategieerwerb nicht sprunghaft auf, sondern gleichermaßen häufig auch nur partiell. Bei schwierigem Bildmaterial konnte beobachtet werden, dass junge Kinder nur einzelne Kategorien sortieren, aber dennoch überzufällige strategische Aktivität aufweisen. Letztendlich bestätigten sich wiederum die Befunde der LOGIK-Studie für beide Listen insofern, als trotz unvollständigen Sortierverhaltens ein kontinuierlicher Zuwachs der Strategiewerte auf individueller Basis kaum beobachtet werden konnte.

Ein zweiter Befund der vorliegenden Arbeit hinsichtlich der Stabilität des weiteren Strategiegebrauchs ergänzt die bisherigen Befunde der LOGIK-Studie. Bei den Halbjahres-Abständen hier konnte eine wesentlich höhere Stabilität im strategischen Verhalten unabhängig von der Materialart bestätigt werden. Die Überlegungen in der LOGIK-Studie hinsichtlich möglicher Ursachen für eine stabile Anwendung (wie beispielsweise metakognitive Einflüsse) können hier beantwortet werden: Einen wesentlichen Einflussfaktor auf die Stabilität des weiteren Strategieverhaltens stellt

selbst schon bei sehr jungen Kindern die Wahl der Zeitintervalle zwischen zwei Messungen dar.

Hinsichtlich des Erwerbs der kategorialen Organisationsstrategie konnten nur wenige Einflussfaktoren identifiziert werden. Hier muss jedoch anhand des eingesetzten Materials differenziert werden. Bei einfachem Material trat im Kindergarten- und frühen Grundschulalter bereits häufiger strategisches Verhalten auf, das jedoch durch wenige Faktoren außer durch das Material selbst und die verbale Intelligenz beeinflusst zu sein schien. Strategisches Verhalten bei sehr schwierigem Material hingegen wurde bereits bei sehr jungen Kindern durch das Metagedächtnis initiiert. Diese Kinder schienen bereits „echte Strategen“ zu sein, da sie ihr Verhalten auch konsequent in der leichten Liste anwendeten und ihre Leistungen dort sogar perfektionierten. Diese „echten Strategen“ konnten jedoch im Kindergarten noch kaum identifiziert werden und befanden sich selbst in der zweiten Klasse noch in der Minderzahl. Die Motivation der Kinder konnte im Zusammenhang mit dem Strategieerwerb bei beiden Listen beobachtet werden. Eine Motivationssteigerung ließ sich parallel zum Strategieerwerb bestätigen.

Über die beschriebenen Befunde hinaus konnten kaum Einflussfaktoren auf den Strategiegebrauch identifiziert werden. Für zukünftige Forschungen scheinen häusliche Anregung und sprachliche Förderung im Hinblick auf ein frühes strategisches Verhalten untersuchenswert. Beobachtungen der Temperamentsunterschiede zwischen den Kindern stellen möglicherweise auch einen interessanten Gesichtspunkt im Zusammenhang mit der (frühen) Strategieranwendung dar. Vor allem die Interaktion von kognitiven und motivationalen Voraussetzungen mit Persönlichkeitseigenschaften sollte im Hinblick auf eine frühe Strategieranwendung erforscht werden.

Ein generelles Nutzungsdefizit ließ sich in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigen. Im Gegenteil konnte sogar bei schwierigem Lernmaterial eine klare Effektivität der Sortierstrategie nachgewiesen werden. Zwar blieb auch hier die Problematik hinsichtlich der Wahl des Strategiekriteriums bestehen. Nach eigener Einschätzung wurde aber einerseits das geeignetere Strategiemaß (Sortieren) und andererseits ein sehr strenges Kriterium gewählt, das sich auch statistisch absichern ließ. Eine Schnittstelle zwischen der LOGIK-Studie und der vorliegenden Untersuchung lässt sich hinsichtlich des Nutzungsdefizits herstellen. In der LOGIK-Studie wurde im Vorschulalter nutzungsdefizitäre Strategieranwendung bestätigt, danach erwies sich die Organisationsstrategie als effektiv. In der vorliegenden Studie konnte im Alter von sechs Jahren auch noch

nutzungsdefizitäre Strategieranwendung beobachtet werden, wenn die Kinder die Strategie nur beim leichten Material entdeckt hatten. Ab dem Eintritt in die Grundschule brachte der Erwerb oder die wiederholte Anwendung dieser Gedächtnisstrategie einen deutlichen Leistungsvorteil gegenüber nichtstrategischem Lernverhalten.

Das auf individueller Basis sehr selten identifizierte Nutzungsdefizit beim Erwerb der Strategie schien in Abhängigkeit vom Lernmaterial durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst zu werden. Beim schwierigen Material deutete alles darauf hin, dass die Kapazitätsgrenzen der erstmaligen Strategen tatsächlich durch die Strategieranwendung derart ausgelastet waren, dass sie keinen Profit durch die Strategie erreichen konnten. Hierauf deuteten die langen Sortierzeiten und die schlechteren Kapazitätsmaße der nutzungsdefizitären Strategieentdecker hin. Beim leichten Lernmaterial schien hingegen ein Defizit im metakognitiven Wissen einer Leistungssteigerung durch den Strategieerwerb entgegenzuwirken. Denn hier waren kapazitive Voraussetzungen weniger bedeutsam. Durch den starken Bezug dieser Liste zur Wissensbasis konnte auch im nichtstrategischen Zustand bereits eine hohe Behaltensleistung erzielt werden. Somit profitierten vor allem jene Strategieentdecker, die über das Sortierverhalten hinaus über ein gutes Metagedächtnis verfügten und somit möglicherweise weitere strategische Aktivitäten (Wiederholungsprozesse) einsetzten. Die Befunde zum multiplen Strategiegebrauch deuteten ergänzend darauf hin, dass beim leichten Material schon häufiger eine zusätzliche Strategie angewendet werden konnte.

Auch wenn das Nutzungsdefizitphänomen nur vereinzelt beobachtet wurde und aus der Anwendung der Strategie meist ein intraindividueller Leistungszugewinn resultierte, konnten zu jedem Messzeitpunkt interindividuell sehr unterschiedliche Erinnerungsleistungen beobachtet werden. Die Leistungsvarianz von Nichtstrategen wurde durch die (automatische) Abruforganisation, verbale Arbeitsgedächtnismaße, die mit dem lexikalischen Vorwissen zusammenhängen (Kunstwörter), und Textgedächtnisleistungen unabhängig vom Lernmaterial erklärt.

Die Messung von Sortier- und Lernzeiten erwies sich als sehr interessant im Zusammenhang mit der Leistungsvarianz innerhalb strategischer Kinder. Eine lange Sortierzeit konnte nicht nur beim schwierigen Lernmaterial im Zusammenhang mit nutzungsdefizitärem Strategieerwerb beobachtet werden, sondern erwies sich bei beiden Listen als prädiktiv für die Erinnerungsleistung zum letzten Messzeitpunkt. Die aufgewendete Sortierzeit schien bei schwierigem Material sowohl durch verbale Kompetenzen als auch durch kapazitive Voraussetzungen beeinflusst zu werden. Auch

schien metakognitives Wissen bereits einen Einfluss auf die Effektivität einer eingesetzten Strategie bei jungen Kindern auszuüben. Beim leichten Material wurden die Sortierzeiten durch gute verbale Voraussetzungen verkürzt und wirkten sich möglicherweise durch die Integration einer zusätzlichen Strategie in der verbleibenden Lernzeit günstig auf die Behaltensleistungen aus. Beim schwierigen Material verbesserte eine kürzere Lernzeit hingegen noch die Abruforganisation, die beim leichten Lernmaterial bei allen Strategen in der zweiten Klasse bereits ein sehr hohes Niveau erreicht hatte.

Die dargestellte Beteiligung kapazitärer Voraussetzungen an der Effektivität einer eingesetzten Strategie korrespondieren gut mit den Analysen von Woody-Dorning und Miller (2001) sowie DeMarie et al. (in press). Auch hier wurde die Gedächtniskapazität bei unterschiedlichen Strategien als bedeutsam für ihre Effektivität bestätigt. Ein Einfluss der Kapazität auf deren Produktion hingegen konnte dort ebenfalls nicht nachgewiesen werden. Auf die Anwendung einer Strategie scheinen also motivationale Faktoren zu wirken, auf deren Effektivität jedoch mehr kognitive Voraussetzungen. Somit ließe sich die Anwendung von Strategien external beeinflussen und fördern, die individuelle Effektivität scheint jedoch nur bedingt förderbar zu sein. Denn hier wirken basale Prozesse, die über die Lebensspanne hinweg als relativ stabil identifiziert wurden (Knopf & Schneider, 1998).

Die gleichzeitige Anwendung mehrerer Strategien konnte bis zur zweiten Klasse noch kaum beobachtet werden. Möglicherweise ist auch bei Organisationsstrategien die multiple, flexible Nutzung im Sinne Sieglers Strategie-Wahl-Modell weniger erforderlich als bei mathematischen Problemlösestrategien. Wenn eine multiple Nutzung von Sortieren, Clustern und Wiederholungsprozessen auftrat, erwies sie sich als effektiv. Zudem konnten bei diesen wenigen Kindern bereits (mithilfe einer eigens dafür angelegten Aufgabe) kumulative Wiederholungsprozesse nachgewiesen werden. Dieser Befund könnte indizieren, dass die effektive Anwendung einer Strategie auch eine andere Strategie in ihrer Entwicklung vorantreibt. Die gleichzeitige Entwicklung dieser beiden Strategien oder anderer Problemlösestrategien scheint eine interessante Untersuchungsfrage für zukünftige Forschungsarbeiten zu sein.

Literatur

- Ackerman, B. P. (1985a). Children's retrieval deficits. In C. J. Brainerd & M. Pressley (Eds.), *Basic processes in memory development* (pp. 1-46). New York: Springer.
- Ackerman, B. P. (1985b). Children's use of context and category cues to retrieve episodic information from memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, *40*, 420-438.
- Ackerman, P. B. (1997). The role of setting information in children's memory retrieval. *Journal of Experimental Child Psychology*, *65*, 238-260.
- Alexander, J. M., Carr, M. & Schwanenflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research. *Developmental Review*, *15*, 1-37.
- Alexander, J. M. & Schwanenflugel, P. J. (1994). Strategy regulation: The role of intelligence, metacognitive attributes, and knowledge base. *Developmental Psychology*, *30*, 709-723.
- Allik, J. P. & Siegel, A. W. (1976). The use of cumulative rehearsal strategy: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *21*, 316-327.
- Anderson, J. A. (1973). A theory for the recognition of items from short memorized lists. *Psychological Review*, *80*, 417-428.
- Anderson, J. A. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J. A. (1989). *Kognitive Psychologie*. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft.
- Anderson, J. A. & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, DC (Winston).
- Andreassen, C. & Waters, H. S. (1984). Zit. n. W. Schneider & M. Pressley (1997). *Memory development between 2 and 20* (2nd ed). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Andreassen, C. & Waters, H. S. (1989). Organization during study: Relationships between metamemory, strategy use, and performance. *Journal of Educational Psychology*, *81*, 190-195.
- Arbuckle, J. L. & Wothke, W. (1999). *AMOS 4.0 user's guide*. Chicago: Smallwaters Corporation.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control process. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of*

- learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2, pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 82-90.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 11, 417-423.
- Baddeley, A. D. (2001). Comment in Cowan: The magic number and the episodic buffer. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 117-118.
- Baddeley, A. D. (2002). Is working memory still working?. *European Psychologist*, 7, 85-97.
- Baddeley, A. D., Baddeley, H., Bucks, R. & Wilcock, G. K. (2001). Attentional control in Alzheimer's disease. *Brain*, 124, 1492-1508.
- Baddeley, A. D., Gathercole, S. E. & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device, *Psychological Review*, 105, 158-173.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-90.
- Baddeley, A. D., Thomson, N. & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 375-589.
- Belmont, J. M. & Borkowski, J. G. (1988). A group-administered test of children's metamemory. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 26, 206-208.
- Belmont, J. M. & Butterfield, E. C. (1969). The relations of short-term memory to development and intelligence. In L. P. Lipsitt & H. W. Reese (Eds.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 4, pp. 30-83). New York: Academic Press.
- Belmont, J. M. & Butterfield, E. C. (1977). The instructional approach to developmental cognitive research. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 437-481). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Best, D. L. (1993). Inducing children to generate mnemonic organizational strategies: An examination of long-term retention and materials. *Developmental Psychology*, 29, 324-336.
- Best, D. L. & Ornstein, P. A. (1986). Children's generation and communication of mnemonic organizational strategies. *Developmental Psychology*, 22, 845-853.

- Beuhring, T. & Kee, D. W. (1987). The relationships between memory knowledge, elaborative strategy use and associative memory performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 377-400.
- Bjorklund, D. F. (1985). The role of conceptual knowledge in the development of organization in children's memory. In C. J. Brainerd & M. Pressley (Eds.), *Basic processes in memory development: Progress in cognitive development research* (pp. 103-142). New York: Springer.
- Bjorklund, D. F. (1987). How age changes in knowledge base contribute to the development of children's memory: An interpretative review. *Developmental Review*, 7, 93-130.
- Bjorklund, D. F. (1988). Acquiring a mnemonic: Age and category knowledge effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 45, 71-87.
- Bjorklund, D. F. & Bernholtz, J. E. (1986). The role of knowledge base in the memory performance of good and poor readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 367-393.
- Bjorklund, D. F. & Bjorklund, B. R. (1985). Organization versus item effects of an elaborated knowledge base on children's memory. *Developmental Psychology*, 21, 1120-1131.
- Bjorklund, D. F. & Buchanan, J. J. (1989). Developmental and knowledge base differences in the acquisition and extension of a memory strategy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 451-471.
- Bjorklund, D. F. & Coyle, T. R. (1995). Utilization deficiencies in the development of memory strategies. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. 161-180). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bjorklund, D. F., Coyle, T. R. & Gaultney, J. F. (1992). Developmental differences in the acquisition and maintenance of an organizational strategy: Evidence for the utilization deficiency hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54, 434-448.
- Bjorklund, D. F. & de Marchena, M. R. (1984). Developmental shifts in the basis of organization in memory: The role of associative versus categorical relatedness in children's free recall. *Child Development*, 55, 952-962.
- Bjorklund, D. F. & Douglas, R. N. (2002). The development of memory strategies. In N. Cowan (Ed.), *The development of memory in childhood* (pp. 201-246). Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Bjorklund, D. F. & Green, B. L. (1992). The adaptive nature of cognitive immaturity. *American Psychologist*, 47, 46-54.

- Bjorklund, D. F. & Harnishfeger, K. K. (1987). Developmental differences in mental effort requirements for the use of an organizational strategy in free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 109-125.
- Bjorklund, D. F. & Harnishfeger, K. K. (1990). Children's strategies: Their definition and origins. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development* (pp. 309-323). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bjorklund, D. F. & Hock, H. S. (1982). Age differences in the temporal locus of memory organization in children's recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32, 347-362.
- Bjorklund, D. F. & Jacobs, J. W. (1985). Associative and categorical processes in children's memory: The role of automaticity in the development of organization in free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39, 599-617.
- Bjorklund, D. F., Miller, P. H., Coyle, T. R. & Slawinski, J. L. (1997). Instructing Children to Use Memory Strategies: Evidence of Utilization Deficiencies in Memory Training Studies. *Developmental Review*, 17, 411-441.
- Bjorklund, D. F., Muir-Broaddus, J. E. & Schneider, W. (1990). The role of knowledge in the development of strategies. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development* (pp. 309-323). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bjorklund, D. F. & Schneider, W. (1996). The interaction of knowledge, aptitudes, and strategies in children's memory performance. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 25, pp. 59-89). San Diego: Academic Press.
- Bjorklund, D. F., Schneider, W., Cassel, W. S. & Ashley, E. (1994). Training and extension of a memory strategy: Evidence for utilization deficiencies in the acquisition of an organizational strategy in high- and low-IQ children. *Child Development*, 65, 951-965.
- Bjorklund, D. F. & Zeman, B. R. (1982). Children's organization and metamemory awareness in their recall of familiar information. *Child Development*, 53, 799-810.
- Bjorklund, D. F. & Zeman, B. R. (1983). The development of organizational strategies in children's recall of familiar information: Using social organization to recall the names of classmates. *International Journal of Behavioral Development*, 6, 341-353.
- Black, M. M. & Rollins, H. A. (1982). The effects of instructional variables on young children's organization and free recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 1-19.

- Borkowski, J. G. & Peck, V. A. (1986). Causes and consequences of metamemory in gifted children. In R. J. Sternberg & J. C. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Borkowski, J. G. & Turner, L. A. (1990). Transsituational characteristics of metacognition. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance* (pp. 159-176). New York: Springer.
- Bortz J. (1999). Statistik für Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer.
- Bortz J. & Lienert G. A. (1998). Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung. Ein praktischer Leitfaden für die Analyse kleiner Stichproben. Heidelberg: Springer.
- Bousfield W. A., Esterson, J. & Whitmarsh, G. A. (1958). A study of the developmental changes in conceptual and perceptual associative clustering. *The Journal of Genetic Psychology*, 98, 95-102.
- Bower, G. A. (1975). Cognitive psychology: An introduction. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bower, G. A. (1978). Contacts of cognitive psychology with social learning theory. *Cognitive Therapy and Research*, 2, 123-146.
- Brainerd C. J. (1985). Model-based approaches to storage and retrieval development. In C. J. Brainerd & M. Pressley (Eds.), *Basic processes in memory development* (pp. 143-208). New York: Springer.
- Brainerd, C. J. & Reyna, V. F. (1989). Output-interference theory of dual-task deficits in memory development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 1-18.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A. & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), *Handbook of Child Psychology*. (Vol. 3, Cognitive Development. 4th ed. pp. 77-166) New York: Wiley.
- Browne M. W. & Cudeck R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Newbury Park: Sage.
- Buñuel, L. zit. n. Sacks, O. (1997). *Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte*. Hamburg: Rowohlt-Verlag
- Butterfield, E. C., Nelson, T. O. & Peck, V. (1988). Developmental aspects of the feeling of knowing. *Developmental Psychology*, 24, 654-663.
- Carr, M. & Schneider, W. (1991). Long-term maintenance of organizational strategies in kindergarten children. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 61-72.

- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York: Academic.
- Case, R. (1995). Capacity-based explanations of working memory growth: A brief history and reevaluation. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues of growth and development* (pp. 23-44). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Case R., Kurland, D. M. & Goldberg, J. (1982). Operational efficiency and the growth of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 386-404.
- Cavanaugh, J. C. & Borkowski, J. G. (1980). Searching for metamemory – memory connections: A developmental study. *Developmental Psychology*, 16, 441-453.
- Ceci, S. J. & Howe, M. J. A. (1978). Semantic knowledge as a determinant of the developmental differences in recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 26, 230-245.
- Chi, M. T. H. (1977). Age differences in memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 266-281.
- Chi, M.T. H. (1978). Knowledge structures and memory development. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 73-96). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clark, H. H. (1974). Semantics and comprehension. In R. A. Sebeok (Eds.), *Current trends in linguistics* (Vol. 12). The Hague (Mouton).
- Cohen, B. H., Sakoda, J. M. & Bousfield, W. A. (1954). Zit. n. M. Hasselhorn (1996). *Kategoriales Organisieren bei Kindern: Zur Entwicklung einer Gedächtnisstrategie*. Göttingen: Hogrefe.
- Cohn, S. J., Carlson, J. S. & Jensen, A. R. (1985). Speed of information processing in academically gifted youth. *Personality and Individual Differences*, 6, 621-629.
- Collins, A. M. & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Collins, A. M. & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.
- Corsale, K. & Ornstein, P. A. (1980). Developmental changes in children's use of semantic information in recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 30, 231-245.
- Cowan, N., Cartwright, C., Winterowd, C. & Sherk, M. (1987). An adult model of preschool children's speech memory. *Memory and Cognition*, 15, (511-517).

- Cowan, N., Nugent, L. D., Elliott, E. M., Ponomarev, I. & Saults, J. S. (1999). The role of attention in the development of short-term memory: Age differences in the verbal span of apprehension. *Child Development, 70*, 1082-1097.
- Cox, B. D., Ornstein, P. A., Naus, M. J., Maxfield, D. & Zimler, J. (1989). Children's concurrent use of rehearsal and organizational strategies. *Developmental Psychology, 25*, 619-627.
- Coyle, T. R. (1993). Zit. n. P.H. Miller (1994). Individual differences in children's strategic behavior: Utilization deficiencies. *Learning and Individual Differences, 6*, 285-307.
- Coyle, T. R. (2001). Factor analysis of variability measures in eight independent samples children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology, 78*, 330-358.
- Coyle, T. R. & Bjorklund, D. F. (1996). The development of strategic memory: A modified microgenetic assessment of utilization deficiencies. *Cognitive Development, 11*, 295-314.
- Coyle, T. R. & Bjorklund, D. F. (1997). Age differences in, and consequences of, multiple- and variable strategy use on a multitrial sort-recall task. *Developmental Psychology, 33*, 372-380.
- Coyle, T. R. & Read, L. E. (1998). Giftedness and variability in strategic processing on a multitrial memory task: Evidence for stability in gifted cognition. *Learning and Individual Differences, 10*, 273-290.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing. A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671-684.
- Cuvo, A. J. (1974). Incentive level influence on overt rehearsal and free recall as a function of age. *Journal of Experimental Child Psychology, 18*, 167-181.
- Cuvo, A. J. (1975). Developmental differences in rehearsal and free recall. *Journal of Experimental Child Psychology, 19*, 265-278.
- DeMarie-Dreblow, D. (1991). Relation between knowledge and memory: A reminder that correlation does not imply causation. *Child Development, 62*, 484-498.
- DeMarie, D. & Ferron, J. (2003). Capacity, strategies, and metamemory: Tests of a three-factor model of memory development. *Journal of Experimental Child Psychology, 84*, 167-193.
- DeMarie-Dreblow, D. & Miller, P. H. (1988). The development of children's strategies for selective attention: Evidence for a transitional period. *Child Development, 59*, 1504-1513.

- DeMarie, D., Miller, P. H., Ferron, J. & Cunningham, W. R. (in press). Path analysis tests of theoretical models of children's memory performance, *Journal of Cognition and Development*.
- Dempster, F. N. (1981). Memory span: Sources of individual and developmental differences. *Psychological Bulletin*, 89, 63-100.
- Dempster, F. N. (1985). Short-term memory development in childhood and adolescence. In C. J. Brainerd & M. Pressley (Eds.), *Basic processes in memory development* (pp. 209-248). New York: Springer.
- Dufresne, A. & Kobasigawa, A. (1989). Children's spontaneous allocation of study time: Differential and sufficient aspects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 274-296.
- Fabricius, W. V. & Hagen, J. W. (1984). The use of causal attributions about recall performance to assess metamemory and predict strategic memory behaviour in young children. *Developmental Psychology*, 20, 975-987.
- Flavell, J. H. (1970). Developmental studies of mediated memory. In H. W. Reese & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 5, pp. 181-211). New York: Academic Press.
- Flavell, J. H. (1971). First discussant's comments : What is memory development the development of? *Human Development*, 14, 272-278.
- Flavell, J. H., Beach, D. R. & Chinsky, J. M. (1966). Spontaneous verbal rehearsal in a memory task as a function of age. *Child Development* 37, 283-299.
- Flavell, J. H., Friedrichs, A. G. & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology*, 1, 324-340.
- Flavell, J. H., Miller, P. H. & Miller, S. A. (1993). *Cognitive Development* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Flavell, J. H. & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail und J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Frankel, M. T. & Rollins, H. A. (1982). Age-related differences in clustering: A new approach. *Journal of Experimental Child Psychology*, 34, 113-122.
- Frankel, M. T. & Rollins, H. A. (1985). Associative and categorical hypotheses of organization in the free recall of adults and children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 40, 304-318.
- Frederiksen, C. H. (1975). Representing logical and semantic structure of knowledge acquired from discourse. *Cognitive psychology*, 7, 371-458.

- Gathercole, S. & Baddeley, A. D. (1989). Development of vocabulary in children and short-term phonological memory. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gathercole, S. E., Willis, C., Baddeley, A. D. & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2, 103-127.
- Gaultney, J. F. (1995). The effect of prior knowledge and metacognition on the acquisition of a reading comprehension strategy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59, 142-163.
- Gaultney, J. F., Bjorklund, D. F. & Goldstein, D. (1996). To be young, gifted, and strategic: Advantages for memory performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 43-66.
- Gaultney, J. F., Bjorklund, D. F. & Schneider, W. (1992). The role of children's expertise in a strategic memory task. *Contemporary Educational Psychology*, 17, 244-257.
- Ghatala, E. S., Levin, J. R., Pressley, M. & Goodwin, D. (1986). A componential analysis of the effects of derived and supplied strategy-utility information on children's strategy selection. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 76-92.
- Grimm, H. & Schöler, H. (1991). *Heidelberger Sprachentwicklungstest (HSET; 2. Aufl.)*. Göttingen: Hogrefe.
- Guttentag, R. E. (1984). The Mental Effort Requirement of Cumulative Rehearsal: A Developmental Study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 92-106.
- Guttentag, R. E. (1985). Memory and aging: Implications for theories of memory development during childhood. *Developmental Review*, 5, 56-82.
- Guttentag, R. E. (1989). Age differences in dual-task performance: Procedures, assumptions, and results. *Developmental Review*, 9, 146-170.
- Guttentag, R. E. (1995). Mental effort and motivation: Influences on children's memory strategy use. In F. E. Weinert und W. Schneider (Eds.), *Research on memory development: State of the art and future directions*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Guttentag, R. E. (2002). Memory development and processing resources. In N. Cowan (Ed.), *The development of memory in childhood*. Hove, East Sussex: Psychology Press.

- Guttentag, R. E. & Lange, G. (1994). Motivational influences on children's strategic remembering. *Learning and Individual Differences*, 6, 309-330.
- Guttentag, R. E. & Ornstein, P. A. (1992). Attentional capacity and children's memory strategy use. In J. Enns (Ed.), *The development of attention: Research and theory* (pp. 305-320). North Holland: Elsevier.
- Guttentag, R. E., Ornstein, P. A. & Siemens, L. (1987). Children's spontaneous rehearsal: Transitions in strategy acquisition. *Cognitive Development*, 2, 307-326.
- Hagen, J. W. & Kail, R. V. (1973). Facilitation and distraction in short-term memory. *Child Development*, 44, 831-836.
- Hagen, J. W. & Stanovich, K. G. (1977). Memory: Strategies of acquisition. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 89-111). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition: Theories, definitions, and research evidence. In F. N. Dempster & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition* (pp. 175-204). San Diego: Academic Press.
- Harnishfeger, K. K. & Bjorklund, D. F. (1990). Children's strategies: A brief history. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Harris, G. J. & Burke, D. (1972). The effects of grouping on short-term serial recall of digits by children: Developmental trends. *Child Development*, 43, 710-716.
- Hasselhorn, M. (1986). Differentielle Bedingungsanalyse verbaler Gedächtnisleistungen bei Schulkindern. Frankfurt/M.: Lang.
- Hasselhorn, M. (1990a). Kategoriales Organisieren als Gedächtnisstrategie: Allgemeine und differentielle Entwicklungsperspektiven im Grundschulalter. In M. Knopf & W. Schneider (Hrsg.), *Entwicklung. Allgemeine Verläufe – Individuelle Unterschiede – Pädagogische Konsequenzen* (S. 117-143). Göttingen: Hogrefe
- Hasselhorn, M. (1990b). The emergence of strategic knowledge activation in categorical clustering during retrieval. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 59-80.
- Hasselhorn, M. (1992a). Task dependency and the role of category typicality and metamemory in the development of an organizational strategy. *Child Development*, 63, 202-214.

- Hasselhorn, M. (1992b). Entwicklung kategorialen Organisierens als Gedächtnisstrategie: Zur Rolle des Aufgabenkontextes und der Interitem-Assoziativität. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 24, 317-334.
- Hasselhorn, M. (1995). Beyond production deficiency and utilization inefficiency: Mechanisms of the emergence of strategic categorization in episodic memory tasks. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory development and competencies: Issues in growth and development* (pp. 141-159). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hasselhorn, M. (1996). Kategoriales Organisieren bei Kindern: Zur Entwicklung einer Gedächtnisstrategie. Göttingen: Hogrefe.
- Hasselhorn, M., Jaspers, A. & Hernando, M.-D. (1990). Typizitätsnormen zu zehn Kategorien für Kinder von der Vorschule bis zur vierten Grundschulklasse. *Sprache & Kognition*, 9, 92-108.
- Hasselhorn, M. & Körner, K. (1997). Nachsprechen von Kunstwörtern: Zum Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnis und syntaktischen Sprachleistungen bei Sechs- und Achtjährigen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 29, 212-224.
- Hasselhorn, M., Seidler-Brandler, U. & Körner, K. (2000). Ist das „Nachsprechen von Kunstwörtern“ für die Entwicklungsdiagnostik des phonologischen Arbeitsgedächtnisses geeignet? In M. Hasselhorn, W. Schneider & H. Marx (Hrsg.), *Diagnostik von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. Tests und Trends, N. F. Band 1. Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik* (S. 119-133). Göttingen: Hogrefe.
- Hitch, G. J., Halliday, M. S., Schaafstal, A. M. & Heffernan, T. M. (1991). Speech, "inner speech," and the development of short-term memory: Effects of picture labeling on recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 220-234.
- Hitch, G. J. & Towse, J. (1995). Working memory: What develops? In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Research on memory development: State of the art and future directions* (pp. 3-21). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hock, H. S. Park, C. L. & Bjorklund, D. F. (1998). Temporal organization in children's strategy formation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 187-206.
- Holm, S. (1979). A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian Journal of Statistics*, 6, 65-70.
- Howe, M. L., Brainerd, C. J. & Kingma, J. (1985). Development of organization in recall: A stages-of-learning analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39, 230-251.

- Hudson, J. A. (1990). The emergence of autobiographical memory in mother-child conversation. In R. Fivush & J. A. Hudson (Eds.), *Knowing and remembering in young children*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Huttenlocher, J. & Burke, D. (1976). Why does memory span increase with age? *Cognitive Psychology*, 8, 1-31.
- Janssen, J. & Laatz, M. (1999). *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*. Berlin: Springer.
- Justice, E. M. (1985). Categorization as a preferred memory strategy: Developmental changes during elementary school. *Developmental Psychology*, 21, 1105-1110.
- Justice, E. M. (1986). Developmental changes in judgements of relative strategy effectiveness. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 75-81.
- Kail, R. V. (1991). Processing time declines exponentially during childhood and adolescence. *Developmental Psychology*, 27, 259-266.
- Kail, R. V. & Park, Y. (1994). Processing time, articulation time, and memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 57, 281-291.
- Kee, D. W. (1994). Developmental differences in associative memory: Strategy use, mental effort, and knowledge-access interactions. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 25, pp. 7-32). New York: Academic Press.
- Kee, D. W. & Bell, T. S. (1981). The development of organizational strategies in the storage and retrieval of categorical items in three-recall learning. *Child Development*, 52, 1163-1171.
- Kee, D. W. & Davis, L. (1988). Mental effort and elaboration. A developmental analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 221-228.
- Kee, D. W. & Davis, L. (1990). Mental effort and elaboration: Effects of accessibility and instruction. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 264-274.
- Kee, D. W. & Davies, L. (1991). Mental effort and elaboration: Effects of accessibility and instruction. *Journal of Experimental Child Psychology*, 52, 1-10.
- Kellas, G., Ashcroft, M. H. & Johnson, N. S. (1975). Rehearsal processes in short-term memory performance of mildly retarded adolescents. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 670-679.
- Kingsley, P. R. & Hagen, J. W. (1969). Induced versus spontaneous rehearsal in short-term memory in nursery school children. *Developmental Psychology*, 1, 40-46.
- Klimesch, W. (1988). *Struktur und Aktivierung des Gedächtnisses*. Bern: Hans Huber.

- Klintsch, W. (1974). *Representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Knopf, M. (1999). The development of text memory in children. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Individual development from 3 to 12: Findings from the Munich Longitudinal Study* (pp. 106-122). Cambridge: Cambridge University Press.
- Knopf, M. & Weber, A. (2003). Über die Entwicklung des expliziten und impliziten Gedächtnisses im Verlauf der Lebensspanne. In W. Schneider & M. Knopf (Hrsg.), *Entwicklung, Lehren und Lernen* (S. 35-51). Göttingen: Hogrefe.
- Kobasigawa, A. (1974). Utilization of retrieval cues by children in recall. *Child Development*, 45, 127-134.
- Kobasigawa, A. (1977). Retrieval strategies in the development of memory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspective on the development of memory and cognition* (pp. 177-201). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Krajewski, K., Kron, V. & Schneider, W. (2004). Entwicklungsveränderungen des strategischen Gedächtnisses beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36 (1), 47-58.
- Kreutzer, M. A., Leonard, C. & Flavell, J. H. (1975). An interview study of children's knowledge about memory. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 40 (Serial No. 159).
- Kuhn, D. (1999). Metacognitive Development. In L. Balter & C. S. Tamis-Monda (Eds.), *Child psychology: A handbook of contemporary issues* (pp. 259-286). Philadelphia: Psychology Press.
- Kunzinger, E. L. (1985). A short-term longitudinal study of memorial development during early grade school. *Developmental Psychology*, 21, 642-646.
- Kunzinger, E. L. & Witryol, S. L. (1984). The effects of differential incentives on second-grade rehearsal and free recall. *The Journal of Genetic Psychology*, 144, 19-30.
- Kurtz, B. E. & Borkowski, J. G. (1984). Children's metacognition: Exploring relations among knowledge, process, and motivational variables. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 335-354.
- Kurtz, B. E. & Weinert, F. E. (1989). Metamemory, memory performance, and causal attributions in gifted and average children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 45-61.
- Lange, G. (1973). The development of conceptual and rote recall skills among school age children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 15, 394-406.

- Lange, G. (1978). Organization-related processes in children's recall. In P. A. Ornstein (Ed.), *Memory development in children* (pp. 101-128). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lange, G., Guttentag, R. E. & Nida, R. E. (1990). Relationships between study organization, retrieval organization, and general and strategy-specific memory knowledge in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 126-146.
- Lange, G. & Jackson, P. (1974). Personal organization in children's free recall. *Child Development*, 45, 1060-1067.
- Lange, G., MacKinnon, C. E. & Nida, R. E. (1989). Knowledge, strategy, and motivational contributions to preschool children's object recall. *Developmental Psychology*, 25, 772-779.
- Lange, G. & Pierce, S. H. (1992). Memory-strategie learning and maintenance in preschool children. *Developmental Psychology*, 28, 453-462.
- Lindberg, M. A. (1980). Is knowledge base development a necessary and sufficient condition for memory development? *Journal of Experimental Child Psychology*, 30, 401-410.
- Lockl, K. & Schneider, W. (2002a). Developmental trends in children's feeling-of-knowing judgments. *International Journal of Behavioral Development*, 26, 327-333.
- Lockl, K. & Schneider, W. (2002b). Zur Entwicklung des selbstregulierten Lernens im Grundschulalter: Zusammenhänge zwischen Aufgabenschwierigkeit und Lernzeiteinteilung. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 49, 3-16.
- Masur, E. F., McIntyre, C. W. & Flavell, J. H. (1973). Developmental changes in apportionment of study time among items in a multitrial free recall task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 15, 237-246.
- McCauley, C., Weil, C. M. & Sperber, R. D. (1976). The development of memory structure as reflected by semantic-priming effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 22, 511-518.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Miller, P. H. (1990). The development of strategies of selective attention. In D. F. Bjorklund (Ed.), *Children's strategies: Contemporary views of cognitive development* (pp. 157-184). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Miller, P. H. (1994). Individual differences in children's strategic behavior: Utilization deficiencies. *Learning and Individual Differences*, 6, 285-307.

- Miller, P. H. (2000). How best to utilize a deficiency. *Child Development, 71*, 1013-1017.
- Miller, P. H. & Alois-Young, P. (1996). Preschoolers' strategic behaviors and performance on a same-different task. *Journal of Experimental Child Psychology, 60*, 284-303.
- Miller, P. H. & Harris, Y. R. (1988). Preschoolers' strategies of attention on a same-different task. *Developmental Psychology, 24*, 628-633.
- Miller, P. H., Haynes, V. F., DeMarie-Dreblow, D. & Woody-Ramsey, J. (1986). Children's strategies for gathering information in three tasks. *Child Development, 57*, 1429-1439.
- Miller, P. H. & Seier, W. L. (1994). Strategy utilization deficiencies in children: When, where, and why. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior* (pp. 107-156). New York: Academic Press.
- Miller, P. H., Seier, W. L., Probert, J. S. & Aloise, P. A. (1991). Age differences in the capacity demands of a strategy among spontaneously strategic children. *Journal of Experimental Child Psychology, 52*, 149-165.
- Miller, P. H. & Weiss, M. G. (1981). Children's attention allocation, understanding of attention, and performance on the incidental learning task. *Child Development, 52*, 1183-1190.
- Miller, P. H., Woody-Ramsey, J. & Aloise, P. A. (1991). The role of strategy effortfulness in strategy effectiveness. *Developmental Psychology, 27*, 738-745.
- Moely, B. E., Olson, F. A., Halwes, T. G. & Flavell, J. H. (1969). Production deficiency in young children's clustered recall. *Developmental Psychology, 1*, 26-34.
- Muir-Broaddus, J. E. & Bjorklund, D. F. (1990). Developmental and individual differences in children's memory strategies: The role of knowledge. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance* (pp. 99-133). New York: Springer.
- Murphy, M. D. (1979). Measurement of category clustering and free recall. In C. R. Puff (Ed.), *Memory, organization, and structure* (pp. 51-83). New York: Academic Press.
- Murphy, M. D. & Puff, C. R. (1982). Free recall: Basic methodology and analyses. In C. R. Puff (Ed.), *Handbook of research methods in human memory and cognition* (pp. 99-128). New York: Academic Press.
- Myers, N. A. & Perlmutter, M. (1978). Memory in the years from two to five. In P. A. Ornstein (Ed.), *Memory development in children* (pp. 191-218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Naus, M. J., Ornstein, P. A. & Aivano, S. (1977). Developmental changes in memory: The effects of processing time and rehearsal instructions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 237-251.
- Naus, M. J., Ornstein, P. A. & Kreshtool, K. (1977). Developmental differences in recall and recognition: The relationship between rehearsal and memory as test expectation changes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 252-265.
- Nelson, K. (1996). *Language in cognitive development: The emergence of the mediated mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, T. O. & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. Bower (Ed.) *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 26, pp. 125-173). New York: Academic Press.
- Nelson, T. O. & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition. Knowing about knowing*. (pp. 1-25). Cambridge, MA: MIT Press.
- Norman, D. A. & Rumelhart, D. E. (1975). *Explorations in cognition*. New York: Freeman.
- Ornstein, P. A. (1999). Comments: Toward an understanding of the development of memory. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Individual development from 3 to 12: Findings from the Munich Longitudinal Study* (pp. 94-105). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ornstein, P. A., Hale, G. A. & Morgan, J.S. (1977). Developmental differences in recall and output organization. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 9, 29-32.
- Ornstein, P. A., Medlin, R. G., Stone, B. P. & Naus, M. J. (1985). Retrieving for rehearsal: An analysis of active rehearsal in children's memory. *Developmental Psychology*, 21, 633-641.
- Ornstein, P. A. & Naus, M. J. (1985). Effects of the knowledge base on children's memory strategies. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 19, pp. 113-148). Orlando, FL: Academic Press.
- Ornstein, P. A., Naus, M. J. & Liberty, C. (1975). Rehearsal and organizational processes in children's memory. *Child Development*, 46, 818-830.
- Ornstein, P. A., Naus, M. J. & Stone, B. P. (1977). Rehearsal training and developmental differences in memory. *Child Development*, 48, 15-24.
- O'Sullivan, J. T. (1993). Preschoolers' beliefs about effort, incentives, and recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 55, 396-414.

- Paris, S. G. (1988). Motivated remembering. In F. E. Weinert & M. Perlmutter (Eds.), *Memory development: Universal changes and individual differences* (pp. 221-242). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Paris, S. G., Newman, R. S. & McVey, K. A. (1982). Learning a functional significance of mnemonic actions: A microgenetic study of strategy acquisition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 34, 490-509.
- Pascual-Leone, J. (1970). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 63, 301-345.
- Perlmutter, M. (1984). Continuities and discontinuities in early human memory paradigms, processes, and performance. In R. V. Kail & N. E. Spear (Eds.), *Comparative perspectives on the development of memory* (pp. 253-284). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perlmutter, M. & Myers, N. A. (1979). Development of recall in 2- to 4-year-old children. *Developmental Psychology*, 15, 73-83.
- Pressley, M. (1982). Elaboration and memory development. *Child Development*, 53, 296-309.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & O'Sullivan, J. T.. (1985). Children's metamemory and the teaching of memory strategies. In D. L. Forrest, G. E. McKinnon & T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition, and human performance* (Vol. 1, pp. 111-154). New York: Academic Press.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta & G. Whitehurst (Eds.), *Annals of child development* (Vol. 5, pp. 89-125) Greenwich, CT: JAI Press.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1989). Good information processing: What is it and what education can do to promote it. *International Journal of Educational Research*, 13, 857-867.
- Pressley, M., Cariglia-Bull, T., Deane, S. & Schneider, W. (1987). Short-term memory, verbal competence, and age as predictors of imagery instructional effectiveness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 43, 194-211.
- Pressley, M. & Dennis-Rounds, J. (1980). Transfer of mnemonic keyword strategy at two age levels. *Journal of Educational Psychology*, 72, 575-582.
- Pressley, M., Forrest-Pressley, D. L., Elliot-Faust, D. J. & Miller, G. E. (1985). Children's use of cognitive strategies, how to teach strategies, and what to do if they can't be taught. In M. Pressley & C. J. Brainerd (Eds.), *Cognitive learning and memory children* (pp. 1-47). New York: Springer.

- Pressley, M. & Levin, J. R. (1977). Task parameters affecting efficacy of a visual imagery learning strategy in younger and older children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 24, 53-59.
- Pressley, M., Levin, J. R. & Ghatala, E. S. (1984). Memory strategy monitoring in adults and children. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 270-288.
- Pressley, M., Levin, J. R., Ghatala, E. S. & Ahmad, M. (1987). Test monitoring in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 43, 96-111.
- Quillian, M. R. (1968). Semantic memory. In M. Minsky (Ed.), *Semantic information processing* (pp. 227-270). Cambridge, MA: MIT Press.
- Rabinowitz, M. (1984). The use of categorical organization: Not an all-or-none situation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 338-351.
- Rabinowitz, M. & Chi, M. T. H. (1987). An interactive model of strategic processing. In S. J. Ceci (Ed.), *Handbook of cognitive, social and neuropsychological aspects of learning disabilities* (Vol. 2, pp. 83-102). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reese, H. W. (1962). Verbal mediation as a function of age level. *Psychological Bulletin*, 59, 502-509.
- Reese, H. W. (1977). Imagery and associative memory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 113-175). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ringel, B. A. & Springer, C. J. (1980). On knowing how well one is remembering: The persistence of strategy use during transfer. *Journal of Experimental Child Psychology*, 29, 322-333.
- Roenker, D. L., Thomson, C. P. & Brown, S. C. (1971). Comparison of measures for the estimation of clustering in free recall. *Psychological Bulletin*, 76, 45-48.
- Rohwer, W. D. (1973). Elaboration and learning in childhood and adolescence. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 8, pp. 1-57). New York: Academic Press.
- Rohwer, W. D., Raines, J. M., Eoff, J. & Wagner, M. (1977). The development of elaborative propensity during adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 472-492.
- Rundus, D. (1971). Analysis of rehearsal processes in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 89, 63-77.
- Salatas, H. & Flavell, J. H. (1976). Behavioral and metamnemonic indicators of strategic behavior under remember instructions in first grade. *Child Development*, 47, 81-89.

- Schlagmüller, M. (2000). Mikrogenetische Studie zur Entwicklung einer Organisationsstrategie im Grundschulalter. Dissertation. Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- Schlagmüller, M. & Schneider, W. (2002). The development of organizational strategies in children: Evidence from a microgenetic longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 298-319.
- Schlagmüller, M., Schwenck, C. & Schneider, W. (2004). *Erweiterter Vorzeichentest*. (Unveröffentlichtes Computerprogramm). Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- Schlagmüller, M., Visé, M. & Schneider, W. (2001). Zur Erfassung des Gedächtniswissens bei Grundschulkindern: Konstruktionsprinzipien und empirische Bewährung der Würzburger Testbatterie zum deklarativen Metagedächtnis. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 33, 91-102.
- Schneider, W. (1985). Developmental trends in the metamemory – memory behavior relationship: An integrative review. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon & T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition, and human performance* (Vol. 1, pp. 57-109). Orlando, FL: Academic Press.
- Schneider, W. (1986). The role of conceptual knowledge and metamemory in the development of organizational processes in memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 218-236.
- Schneider, W. (1989). Zur Entwicklung des Meta-Gedächtnisses bei Kindern. Bern: Huber.
- Schneider, W. (1994). Methodische Ansätze der empirischen Erziehungs- und Sozialisationsforschung. In K. A. Schneewind (Hrsg.), *Psychologie der Erziehung und der Sozialisation* (S. 73-103). Göttingen: Hogrefe.
- Schneider, W. (1998a). The development of procedural metamemory in childhood and adolescence. In G. Mazzone & T. O. Nelson (Eds.) *Monitoring and control processes in metacognition and cognitive neuropsychology*. (pp. 1-21). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schneider, W. (1998b). Performance prediction in young children: Effects of skill, metacognition, and wishful thinking. *Developmental Science*, 1, 291-297.
- Schneider, W. (1999). The development of metamemory knowledge in children. In D. Gopher & A. Koriat (Eds.), *Attention and performance XVIII: Cognitive regulation of performance – interaction of theory and application* (pp. 487-514). Cambridge, MA: MIT Press.
- Schneider, W. (2000). Research on memory development: Historical trends and current themes. *International Journal of Behavioral Development*, 24, 407-420.

- Schneider, W. & Bjorklund, D. F. (1992). Expertise, aptitude, and strategic remembering. *Child Development, 63*, 461-473.
- Schneider, W. & Bjorklund, D. F. (1998). Memory. In W. Damon, D. Kuhn, & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Cognition, perception, and language* (Vol. 2, pp. 467–521). New York: Wiley.
- Schneider, W. & Bjorklund, D. F. (2003). Memory and knowledge development. In J. Valsiner (Ed.), *Handbook of developmental psychology* (pp. 370-402). London: Sage.
- Schneider, W., Bjorklund, D. F. & Maier-Brückner, W. (1996). The effects of expertise and IQ on children's memory: When knowledge is, and when it is not enough. *International Journal of Behavioral Development, 19*, 773-796
- Schneider, W., Borkowski, J. G., Kurtz, B. E. & Kerwin, K. (1986). Metamemory and motivation: A comparison of strategy use and performance in German and American children. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 17*, 315-336.
- Schneider, W., Gruber, H., Gold, A. & Opwis, K. (1993). Chess expertise and memory for chess positions in children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology, 56*, 328-349.
- Schneider, W., Knopf, M. & Stefanek, J. (2002). The development of verbal memory in childhood and adolescence: Findings from the Munich Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology, 94*(4), 751-761.
- Schneider, W., Körkel, J. & Vogel, K. (1987). Zusammenhänge zwischen Metagedächtnis, strategischem Verhalten und Gedächtnisleistungen im Grundschulalter: Eine Entwicklungspsychologische Studie. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 19*, 99-115.
- Schneider, W., Körkel, J. & Weinert, F. E. (1987). The effects of intelligence, self-concept, and attributional style on metamemory and memory behavior. *International Journal of Behavioral Development, 10*, 281-299.
- Schneider, W. & Pressley, M. (1989). *Memory development between 2 and 20*. New York: Springer.
- Schneider, W. & Pressley, M. (1997). *Memory development between 2 and 20* (2nd ed). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schneider, W., Schlagmüller, M., & Visé, M. (1998). The impact of metamemory and domain-specific knowledge on memory performance. *European Journal of Psychology of Education, 13*, 91-103.
- Schneider, W. & Sodian, B. (1989). Metamemory-memory behavior relationship in young children: Evidence from a memory-for-location task. *Journal of Experimental Child Psychology, 45*, 209-233.

- Schneider, W. & Sodian, B. (1991). A longitudinal study of young children's memory behavior and performance in a sort-recall task. *Journal of Experimental Child Psychology*, *51*, 14-29.
- Schneider, W. & Sodian, B. (1997). Memory strategy development: Lessons from longitudinal research. *Developmental Review*, *17*, 442-461.
- Schneider, W., Visé, M., Lockl, K. & Nelson, T. O. (2000). Developmental trends in children's memory monitoring: Evidence from a judgment-of-learning (JOL) task. *Cognitive Development*, *15*, 115-134.
- Schneider, W. & Weinert, F. E. (1995). Memory development during early and middle childhood: Findings from the Munich Longitudinal Study (LOGIC). In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. 263-279). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Siaw, S. N. & Kee, D. W. (1987). Development of elaboration and organization in different socioeconomic-status and ethnic populations. In M. A. McDaniel & M. Pressley (Eds.), *Imagery and related mnemonic processes: Theories, individual differences, and applications*. New York: Springer
- Siegler, R. S. (1987). The perils of averaging data over strategies: An example from children's addition. *Journal of Experimental Child Psychology: General*, *116*, 250-264.
- Siegler, R. S. (1994). Cognitive variability: A key to understanding cognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, *3*, 1-5.
- Siegler, R. S. (1995). Children's thinking: How does change occur. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. 405-430).
- Siegler, R. S. (1998). *Children's thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Siegler, R. S. & Jenkins, E. A. (1989). *How children discover new strategies*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sodian, B. & Schneider, W. (1999). Memory strategy development: Gradual increase, sudden insight, or roller coaster? In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Individual development from 3 to 12: Findings the Munich Longitudinal Study* (pp. 61-77). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sodian, B., Schneider, W. & Perlmutter, M. (1986). Recall, clustering, and metamemory in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *41*, 395-410.
- Speer, J. R. & Flavell, J. H. (1979). Young children's knowledge of the relative difficulty of recognition and recall memory tasks. *Developmental Psychology*, *15*, 214-217.

- Steiger (1980). Zit. n. J. Bortz (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Tewes, U. (1983). Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder, Revision (HAWIK-R). Bern: Huber.
- Tewes, U., Rossmann, K. & Schallberger, U. (2000). *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder III* (HAWIK-III). Göttingen: Hogrefe.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381-403).
- Tulving, E. (1982). Synergistic ephory in recall and recognition. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 130-147.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, 26, 1-12.
- Visé, M. & Schneider, W. (2000). Determinanten der Leistungsvorhersage bei Kindergarten- und Grundschulkindern: Zur Bedeutung metakognitiver und motivationaler Einflussfaktoren. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 32, 51-58.
- Waters, H. S. (2000). Memory strategy development: Do we need yet another deficiency? *Child Development*, 71, 1004-1012.
- Waters, H. S. & Schreiber, L. L. (1991). Sex differences in elaborative strategies: A developmental analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 52, 319-335.
- Weinert F. E., Knopf, M., Körkel, J., Schneider, W., Vogel, K. & Wetzels, M. (1984). Die Entwicklung einiger Gedächtnisleistungen bei Kindern und älteren Erwachsenen in Abhängigkeit von kognitiven, metakognitiven und motivationalen Einflussfaktoren. In K. E. Grossmann & P. Lütkenhaus (Hrsg.), *Bericht über die 6. Tagung Entwicklungspsychologie in Regensburg* (313-326). Regensburg: Universitäts-Druckerei.
- Weinert, F. E. & Schneider, W. (Eds.). (1987). The Munich Longitudinal Study on the Genesis of Individual Competencies (LOGIC), Report No. 2: *Documentation of assessment procedures used in waves one to three* (Tech. Rep. No. 2). Munich: Max Planck Institut for Psychological Research.
- Weinert, F. E. & Schneider, W. (Eds.). (1992). *The Munich Longitudinal Study on the Genesis of Individual Competencies (LOGIC), Report No. 8: Results of wave 6* (Tech. Rep. No. 8). Munich: Max Planck Institut for Psychological Research.
- Weinert, F. E. & Schneider, W. (Eds.), (1999). *Individual development from 3 to 12: Findings from the Munich Longitudinal Study*. Cambridge: University Press.

- Weiss, R. (1976). *Grundintelligenztest CFT20*. Braunschweig: Westermann.
- Wellman, H. M. (1977). Preschooler's understanding of memory-relevant variables. *Child development, 48*, 1720-1723.
- Wellman, H. M. (1978). Knowledge of the interaction of memory variables: A developmental study of metamemory. *Developmental Psychology, 14*, 24-29.
- Wellman, H. M., Collins, J. & Gliberman, J. (1981). Understanding the combination of memory variables: Developing conceptions of memory limitations. *Child Development, 52*, 1313-1317.
- Wippich, W. (1980). Meta-Gedächtnis und Gedächtnis-Erfahrung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 12*, 40-43.
- Woody-Dorning, J. & Miller, P. H. (2001). Children's individual differences in capacity: Effects on strategy production and utilization. *British Journal of Developmental Psychology, 19*, 543-557.
- Woody-Ramsey, J. & Miller, P. H. (1988). The facilitation of selective attention in preschoolers. *Child Development, 59*, 1497-1503.
- Yussen, S. R. & Bird, J. E. (1979). The development of metacognitive awareness in memory, communication, and attention. *Journal of Experimental Child Psychology, 28*, 300-313.
- Yussen, S. R. & Levy, V. M. (1975). Developmental changes in predicting one's own memory span of short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 19*, 502-508.

Anhang

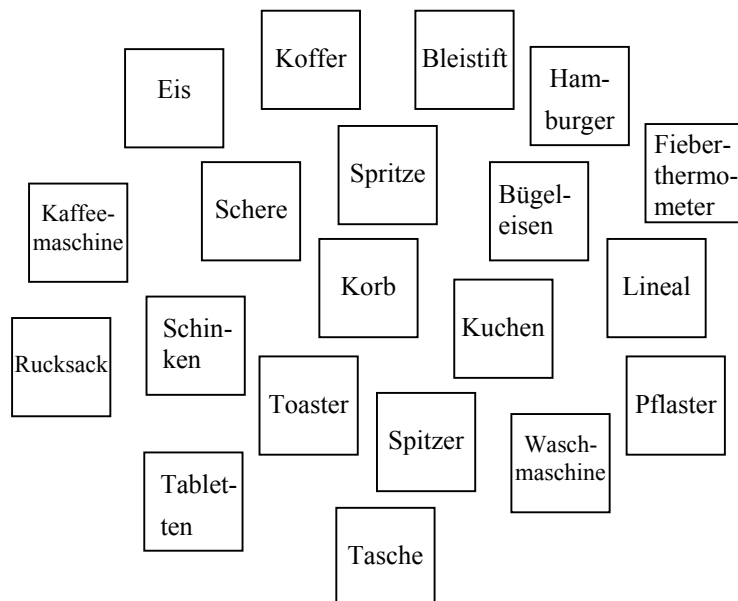
Anhang A: Untersuchungsinstrumente

1 Organisationsaufgabe

1.1 Instruktion

LISTE 1:

Bevor das Kind den Raum betritt, Kärtchen mit Hilfe der Schablone wie folgt auflegen und ABDECKEN:



1. Allgemeine Einleitung: Kind begrüßen, ...

„Ich möchte jetzt ein Spiel mit dir spielen. Dabei kommt es darauf an, dass du dir viele Bilder merken sollst. Schau mal, hier sind die Bilder.“

Abdeckung wegnehmen und Namen der Objekte auf den Kärtchen vorlesen

„Das ist ein.....“

2. Spezielle Instruktion:

„Schau dir diese Bilder gut an. Ich gebe dir gleich 3 Minuten Zeit, dir von diesen Bildern so viele zu merken, wie du kannst. Du kannst mit den Kärtchen alles machen, was dir dabei hilft, dir möglichst viel zu merken. Du kannst sie auch anders hinlegen, wenn dir das hilft. Später sollst du mir dann alles aufzählen, was du dir gemerkt hast! Merk dir also alles ganz, ganz gut!

Hast du verstanden, was du machen sollst?“

„O.K..... dann auf die Plätze, fertig und los!“ (*Zeit stoppen: 3 Minuten*)

...KIND (SORTIERT UND) LERNT...

Wenn Kind nach 1:30 min immer noch Kärtchen hin- und herschiebt, dann darauf hinweisen, dass Kärtchen auch noch gelernt werden müssen (aber nur EINMAL):

„So, nun hast du ja die Kärtchen schon schön geordnet. Jetzt lass sie mal liegen und versuche nur noch, sie dir gut zu merken!“

Nach exakt 3 Minuten: „STOPP!“ (und sofort mit Blatt Papier A 3 die Kärtchen abdecken!).

3. Ablenkungsaufgabe:

Für Kindergartenkinder: „Kannst du schon zählen? ... Ja? Na prima! Dann zeig mir doch mal, wie schön du das schon kannst. Solange, bis ich STOPP sage.“ (Abbruch nach 20sec)

Für 1.Klässler: „Jetzt zähle mal von 20 rückwärts!“ (Abbruch nach 20sec)

Für 2. bis 6. Klasse: „Jetzt zähle mal von 50 rückwärts!“ (Abbruch nach 20sec)

4. Abruf:

„So, und jetzt zähle mir doch mal alle Bilder auf, die du dir gemerkt hast!“

(ALLE aufgezählten Dinge protokollieren, auch wenn irrelevant oder doppelt)

Wenn das Kind fertig ist, noch einmal nachfragen: „Überlege noch mal, ob dir nicht doch noch ein Bildchen einfällt! Stell dir noch mal vor, wie die Kärtchen alle dalagen. Vielleicht fällt dir dann noch eins ein.“

Wenn nichts Neues mehr kommt, nach 10 Sekunden abbrechen: „Prima gemacht! Das waren ja ganz schön viele!“

5. Nachbefragung:

„Das hast du ja ganz toll gemacht. Kannst du mir sagen, wie du dir DAS ALLES merken konntest?! Wie hast du das denn gemacht? Hattest du irgendeinen Kniff dabei?“ (mehrmals nachhaken!)

Assistent fotografiert Liste ab (auch wenn vom Kind unverändert!)
(Blatt mit Vp-Nummer dazulegen)

LISTE 2:

Kärtchen in vorgegebener Reihenfolge in Form einer Kärtchenwolke auflegen und jedes Bild benennen:

„Hier habe ich jetzt noch einmal Kärtchen mit anderen Bildern darauf. Das ist ein ... Das ist ein ... Das ist ein ... Jetzt sollst du dir auch diese Bilder wieder gut anschauen! Du **hast** wieder 3 Minuten Zeit, dir davon so viele Bilder zu merken, wie du kannst. Du kannst mit den Kärtchen alles machen, was dir dabei hilft, dir möglichst viel zu merken. Du kannst sie auch anders hinlegen, wenn dir das hilft. Später sollst du mir dann alles aufzählen, was du dir gemerkt hast! Merk dir also alles ganz, ganz gut!

Hast du verstanden, was du machen sollst?“

„O.K..... dann auf die Plätze, fertig und los!“ (Zeit stoppen: 3 Minuten)

... Kind (sortiert und) lernt ... Wenn Kind nach 1:30 min immer noch Kärtchen hin- und herschiebt, dann darauf hinweisen, dass Kärtchen auch noch gelernt werden müssen (aber nur EINMAL):

„So, jetzt hast du ja die Kärtchen schon schön geordnet. Jetzt lass sie mal liegen und versuche nur noch, sie dir gut zu merken!“

Nach exakt 3 Minuten: „STOPP!“ (und sofort mit Blatt Papier A 3 die Kärtchen abdecken!).

6. Ablenkungsaufgabe:

Für Kindergartenkinder. „Jetzt versuch mal, mir die Namen von allen Kindern aus deiner Kindergartengruppe zu nennen!“ ... nach 20 Sekunden abbrechen

Für Schulkinder: „Jetzt versuch mal, mir die Namen von allen Kindern aus deiner Klasse zu nennen!“ ... nach 20 Sekunden abbrechen

7. Abruf:

„So, und jetzt zähle mir doch mal alle Bilder auf, die du dir gemerkt hast!“ (ALLE aufgezählten Dinge protokollieren, auch wenn irrelevant oder doppelt)

Wenn das Kind fertig ist, noch einmal nachfragen:

„Überlege noch mal, ob dir nicht doch noch ein Bildchen einfällt! Stell dir noch mal vor, wie die Kärtchen alle dalagen. Vielleicht fällt dir dann noch eins ein.“ Wenn nichts Neues mehr kommt, nach 10 Sekunden abbrechen:

„Prima gemacht! Das waren ja ganz schön viele!“

8. Nachbefragung:

„Das hast du ja ganz toll gemacht. Kannst du mir sagen, wie du dir DAS ALLES merken konntest?! Wie hast du das denn gemacht? Hattest du irgendeinen Kniff dabei?“ (Nachhaken!)

Assistent fotografiert Liste ab (auch wenn vom Kind unverändert!)
(Blatt mit Vp-Nummer dazulegen)

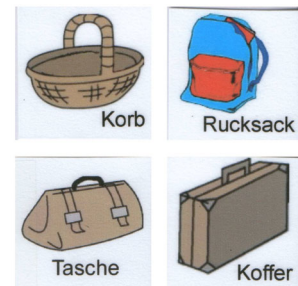
1.2 Lernmaterial

Schwierige Liste

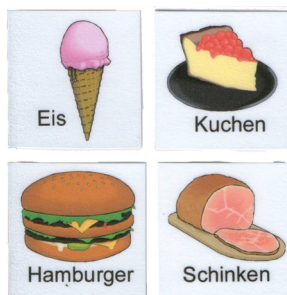
Medizinische Gegenstände



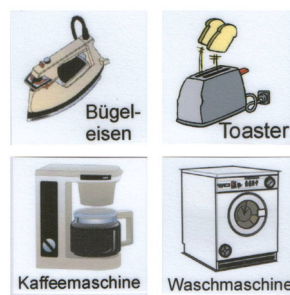
Gepäckstücke



Lebensmittel



Haushaltsgeräte



Schreib- und Bastelartikel



Leichte Liste (Beispiel Kindergarten)

Kleidungsstücke



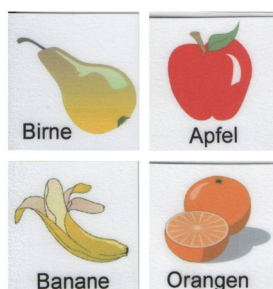
Körperteile



Möbel



Obst



Werkzeuge



Tabelle A1: Kategorien und Items mit Typizitätsnorm (Hasselhorn et al., 1990) der leichten Liste der Organisationsaufgabe für die ersten vier Messzeitpunkte

MZP 1 (Kiga)			MZP 2 – MZP3 (Anf.-Ende 1.Kl.)		MZP 4 (2.Klasse)	
Kategorie	Items	Typizität ¹	Items	Typizität ¹	Items	Typizität ¹
Obst	Apfel	.73	Apfel	.84	Banane	.69
	Banane	.50	Mandarine	.42	Birne	.60
	Birne	.41	Birne	.51	Orange	.59
	Orange	.52	Kirschen	.38	Pflaume	.28
Möbel	Bett	.41	Regal	.21	Bett	.46
	Schrank	.77	Schrank	.79	Sessel	.40
	Stuhl	.61	Stuhl	.77	Stuhl	.79
	Tisch	.67	Tisch	.81	Tisch	.79
Kleidung	Hose	.89	Hose	.94	Hose	.93
	Kleid	.70	Kleid	.56	Pullover	.81
	Pullover	.81	Pullover	.81	Schuh	.54
	Schuh	.41	Strümpfe	.52	Unterhose	.53
Werkzeug	Hammer	.91	Hammer	.94	Hammer	.82
	Schraube	.43	Säge	.34	Säge	.40
	Schrauben- zieher	.65	Nagel	.61	Schrauben- zieher	.75
	Zange	.56	Zange	.57	Zange	.57
Körperteile	Hand	.61	Hand	.57	Auge	.56
	Fuß	.63	Fuß	.68	Hand	.60
	Mund	.56	Mund	.52	Nase	.62
	Nase	.55	Nase	.58	Ohr	.56

¹ 0: sehr untypisch, 1: sehr typisch

2 Arbeitsgedächtnis

2.1 Kunstwörter

2.1.1 Instruktion

„Ich werde dir jetzt einzelne GEHEIMWÖRTER vorspielen. Du sollst jedes Wort, sobald du es gehört hast, SO DEUTLICH WIE MÖGLICH NACHSPRECHEN. Du wirst dich sicherlich über diese Wörter wundern, weil du sie NOCH NIE GEHÖRT hast. Du kannst sie auch noch nicht gehört haben, denn sie sind FREI ERFUNDEN.

Deine Aufgabe besteht also darin, so gut wie möglich nachzusprechen, was du gehört hast.

Lass uns zunächst einmal das Nachsprechen ÜBEN. Dazu spiele ich dir DREI BEISPIELE vor. Ich schalte jetzt den CD-Player an. Wenn du das erste Wort gehört hast, sprich es bitte SOFORT nach. Danach hörst du das zweite Wort und wenn du das nachgesprochen hast, kommt das dritte Übungswort. Hast du noch Fragen?

Achtung, jetzt geht's los!“

1. CD bis zum SIGNALTON abspielen (in den zeitlichen Pausen zwischen den Kunstwörtern soll das Kind das Gehörte nachsprechen, eventuell noch mal erklären) wie folgt:

„tarputgis“ ... nachsprechen ... „wallensadung“ ... nachsprechen ... „nauseln“ ... nachsprechen ... SIGNALTON

2. Stopptaste/Pausentaste drücken

„So wie diese Beispiele waren, geht es gleich weiter. Hör dir jedes Wort GANZ GENAU an und SPRICH ES DANN NACH! Sag mir bitte Bescheid, wenn es dir zu schnell geht, dann halte ich den CD-Player an.

Achtung, jetzt geht's los!“

3. Stopptaste/Pausentaste wieder herausnehmen und CD weiter abspielen

4. Korrekt nachgesprochene Wörter auf dem Protokollbogen ankreuzen, Abwandlungen (neben das Originalwort) genau notieren.

2.1.2 Lernmaterial (Kindergarten bis Anfang 1.Klasse)

1) gerlaffen	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
2) faschelmuzierung	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
3) dinfin	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
4) worbenschlado	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
5) laudenvorbaltung	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
6) gerutten	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
7) praulaskon	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
8) brojasporken	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
9) bendulakt	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
10) gliebunade	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
11) scharfelt	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
12) frunzellangrosper	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
13) pruntang	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
14) grappenfegalitsch	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
15) verkrabaten	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
16) scherbazionierung	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
17) laukolz	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
18) pluchtenwassel	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
19) entrasch	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
20) hassel	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
21) noppendingung	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
22) argentulich	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
23) hortumben	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
24) algarmustieren	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
25) vorluch	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
26) wignultarraspen	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
27) gittensafling	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
28) geschraten	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
29) glupoppel	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
30) schluffen	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
31) begantelkorasch	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
32) verzeulung	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:

2.1.3 Lernmaterial (Ende 1.Klasse bis Anfang 2.Klasse)

Beispiel 1: tarputgis	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
Beispiel 2: wallensadung	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
Beispiel 3: <i>nauseln</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
1) limparett	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
2) <i>niltorpfen</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
3) pluchtenwassel	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
4) <i>begantelkorasch</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
5) <i>worbenschlado</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
6) <i>grappenfegalitsch</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
7) bendulakt	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
8) <i>farittensorkilz</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
9) <i>brojasporken</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
10) fallurwakel	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
11) <i>glupoppel</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
12) wignultarraspen	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
13) iltarmunzel	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
14) jasbrukenfilling	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
15) tramauling	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
16) <i>vergeldapter</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
17) <i>praulaskon</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
18) halkoringtandal	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
19) <i>fradorlucke</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
20) fingorting	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
21) gittensaffling	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
22) draborkengorach	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
23) <i>mankurat</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:
24) <i>darfenkolparmin</i>	<input type="radio"/> richtig <input type="radio"/> falsch:

Anmerkung: Die *kursiv* geschriebenen Wörter wurden verzerrt dargeboten

2.2 Zahlenspanne vorwärts

2.2.1 Instruktion

„Nun hörst du einige Zahlen. HÖRE BITTE GENAU ZU und SPRICH sie genau so nach, wie du sie gehört hast! Zum Beispiel 3-1 ... und was sagst du dann?..... ja, richtig 3-1. Dann geht es jetzt los!“

CD-Player starten. Die Zahlen werden von CD abgespielt. Nach jeder Zahlenserie folgt eine kurze Pause, in der das Kind die Zahlenserie VORWÄRTS nachsprechen soll. Jede richtig nachgesprochene Zahlenserie bzw. einzelne Zahl (falls nicht die ganze Zahlenserie korrekt) ist einzukreisen!

Abbruch:

wenn BEIDE Zahlenserien einer Gruppe NICHT KORREKT nachgesprochen werden!

2.2.2 Lernmaterial

2 – 9
4 – 6
3 – 8 – 6
6 – 1 – 2
3 – 4 – 1 – 0
3 – 4 – 1 – 0
8 – 4 – 2 – 3 – 9
5 – 2 – 1 – 8 – 6
3 – 8 – 9 – 1 – 0 – 4
0 – 9 – 6 – 4 – 8 – 3
5 – 1 – 0 – 4 – 2 – 3 – 8
9 – 8 – 5 – 2 – 1 – 6 – 3
1 – 6 – 4 – 5 – 9 – 0 – 6 – 3
2 – 9 – 0 – 6 – 3 – 1 – 5 – 4
5 – 3 – 8 – 0 – 1 – 2 – 4 – 6 – 9
4 – 2 – 6 – 9 – 1 – 0 – 8 – 3 – 5

2.3 Zahlenspanne rückwärts

2.3.1 Instruktion

„Nun hörst du noch ein paar Zahlen. Höre wieder ganz genau zu!

Du sollst sie jetzt immer rückwärts nachsprechen. Also pass mal auf: Wenn ich jetzt sage „8 – 2“, was musst du dann sagen?“

a) Antwort = richtig („2 – 8“): *„Das ist richtig. Dann beginnen wir jetzt mit der ersten Aufgabe.“*

b) Antwort = falsch : *„Nein, die richtige Antwort ist „2 – 8“. Ich sagte „8 – 2“. Du sollst diese beiden Zahlen rückwärts wiederholen. Du musst also „2 – 8“ sagen. Wir versuchen es gleich noch einmal. Denke daran, dass du sie rückwärts wiederholen sollst: „5 – 6“.*

„Dann geht es jetzt los!“ *Vorsicht, mit richtiger Nummer auf CD starten!*

CD-Player starten. Die Zahlen werden von CD abgespielt. Nach jeder Zahlenserie folgt eine kurze Pause, in der das Kind die Zahlenserie RÜCKWÄRTS wiedergeben soll.

Jede richtig rückwärts wiederholte Zahlenserie bzw. einzelne Zahl (falls nicht die ganze Zahlenserie korrekt) ist einzukreisen!

Abbruch:

wenn BEIDE Zahlenserien einer Gruppe NICHT KORREKT nachgesprochen werden!

2.3.2 Lernmaterial

2 – 5
6 – 3
5 – 0 – 4
2 – 5 – 9
0 – 2 – 9 – 6
8 – 4 – 9 – 3
4 – 1 – 3 – 5 – 0
9 – 0 – 8 – 5 – 2
1 – 6 – 5 – 2 – 9 – 8
3 – 6 – 0 – 1 – 9 – 4
8 – 5 – 9 – 2 – 3 – 4 – 2
4 – 5 – 0 – 9 – 2 – 8 – 1
6 – 9 – 1 – 6 – 3 – 2 – 5 – 8
3 – 1 – 0 – 9 – 5 – 4 – 8 – 1

3 Metagedächtnis

3.1 Interview (Kindergarten und Anfang 1.Klasse)

(1) Kindergartentasche

„Wenn du morgens in den Kindergarten gehst, dann nimmst du doch immer deine Kindergartentasche mit, oder? Und da nimmst du dir doch sicher WAS ZUM ESSEN mit, oder? Stell dir mal vor, jetzt ist ABEND und du bist zuhause. MORGEN FRÜH, wenn du in den Kindergarten gehst, dann willst du dein ESSEN ganz bestimmt NICHT VERGESSEN. Was kannst du heute Abend alles tun, damit du morgen früh dein Essen auch ganz bestimmt nicht vergisst?“

(Bei der Antwort: "Das macht die Mami": „Stell dir mal vor, die Mami ist vielleicht mal nicht da, vielleicht ist sie verreist, und du musst selber daran denken, dass du das Essen nicht vergisst: Was würdest du dann tun?“).....

Fällt dir noch etwas ein, was du tun könntest?.....

„Hans und Susi wollen auch morgen früh ihr Essen ganz bestimmt nicht vergessen. Hans hat eine Idee. Er sagt: ‚Ich sage heute Abend meinem KLEINEN BRUDER, dass er mich morgen früh daran erinnern soll, das Essen mitzunehmen.‘

Susi hat eine andere Idee. Sie sagt: ‚Ich hänge die Kindergartentasche in meinem Zimmer an die TÜRKLINKE, damit ich morgen früh, wenn ich aufstehe, daran denke, dass ich das Essen einpacken muss.‘

Was findest du BESSER, um das Essen nicht zu vergessen: Findest du das besser, was Hans macht, ODER findest du das besser, was Susi macht ODER findest du BEIDES GLEICH gut?.....

Warum?.....

Was will HANS tun, damit er das Essen nicht vergisst?.....

Was will SUSI tun, damit sie das Essen nicht vergisst?.....

(2) Jacken-Suche

„Wenn du morgens in den Kindergarten gehst, dann hast du doch oft einen Pulli an oder eine Strickjacke? Und wenn du dann im Kindergarten bist, und ihr spielt, dann wird es dir vielleicht zu warm und dann ZIEHST du die STRICKJACKE auch mal AUS, oder? Stell dir mal vor, dass du eine Strickjacke anhattest, als du heute morgen in den Kindergarten gegangen bist. Als dich deine MUTTER nach dem Kindergarten ABHOLT, kannst du sie auf einmal NICHT MEHR FINDEN. Was würdest du tun, um sie wiederzufinden ?“

(evt. nachfragen, z.B. bei der Antwort "ich werd sie suchen": „Wie würdest du das machen? Wo würdest du suchen? Warum würdest du da suchen?“)

Fällt dir noch irgendetwas ein, was du tun könntest?.....

„Jetzt stell dir mal vor, HANS und SUSI gehen auch in den Kindergarten. Sie sind beide in der gleichen Gruppe im Kindergarten. Alle Kinder in dieser Gruppe waren heute NUR im GRUPPENRAUM und im TURNRAUM (-saal/-halle). Sonst sind Hans und Susi heute nirgends hingegangen. Am Abend werden Hans und Susi abgeholt. Aber beide können ihre JACKEN NICHT MEHR FINDEN.

Jetzt hat HANS eine Idee. Er sagt: ‚Ich war heute NUR IM GRUPPENRAUM UND IM TURNRAUM. Da werde ich jetzt mal nach meiner Jacke suchen.‘

Susi hat eine andere Idee. Sie sagt: ‚Ich laufe jetzt mal in ALLE ZIMMER im ganzen Kindergarten und schaue, ob meine Jacke da ist.‘

Was findest du BESSER, um die Jacke zu finden? Findest du das besser, was Hans macht, ODER findest du das besser, was Susi macht, ODER findest du BEIDES GLEICH gut?“

Warum?.....

„Was hat HANS gemacht, um die Jacke zu finden?“

„Was hat SUSI gemacht, um die Jacke zu finden?“

(3) Zeit

„Hans und Susi sollen sich jetzt auch BILDER MERKEN, so wie du vorhin. Schau mal, Hans soll sich Bilder merken (*Karton 1a zeigen*), und Susi soll sich Bilder merken (*Karton 1b*). Beide haben DIE GLEICHEN BILDER bekommen.

HANS hat jetzt nur GANZ KURZ ZEIT, sich die Bilder anzuschauen (*Karton 1a wegnehmen*). SUSI darf sich die Bilder noch GANZ LANGE anschauen (*Karton 1b 10 sec später wegnehmen*).

Ist es für HANS SCHWIERIGER, sich die Bilder zu merken, ODER ist es für SUSI schwieriger ODER ist es für BEIDE GLEICH schwierig?“

Warum?.....

„Hat HANS LÄNGER ZEIT gehabt, sich die Bilder anzuschauen, oder hat SUSI LÄNGER ZEIT gehabt, oder haben beide gleich lange Zeit gehabt?“

(4) Alter

„Stell dir mal vor, Max, seine Mama und sein Opa sollen sich Bilder merken, so wie du vorhin. Alle drei haben die gleichen Bilder bekommen und dürfen sich die Bilder gleich lange anschauen. MAX ist 5 JAHRE alt, seine MAMA ist 30 JAHRE alt und sein OPA ist 80 JAHRE alt.

Wer kann sich die BILDER AM BESTEN MERKEN: MAX, der 5 Jahre alt ist, seine MAMA, die 30 Jahre alt ist, oder sein OPA, der 80 Jahre alt ist? ODER können sich ALLE drei die Bilder GLEICH GUT merken?“

„Wer ist der JÜNGSTE, wer der ÄLTESTE von den Dreien?“

(5) Bilderanzahl

„Hans und Susi sollen sich Bilder merken. HANS bekommt ganz WENIGE Bilder (*Karton 2a zeigen*), SUSI bekommt ganz VIELE Bilder (*Karton 2b zeigen*). Beide dürfen sich die Bilder gleich lange anschauen.

Ist es für Susi SCHWIERIGER, sich die Bilder zu merken, oder ist es für Hans schwieriger, ODER ist es für BEIDE GLEICH schwierig?.....

Warum?.....

Muss sich HANS MEHR BILDER merken, oder muss sich SUSI MEHR BILDER merken, oder müssen sich beide gleich viele Bilder merken?.....

(6) Haarfarbe

„Hans und Max müssen sich BILDER MERKEN. Beide bekommen die gleichen Bilder. Beide haben gleich lange Zeit zum Anschauen. HANS hat BLONDE Haare und der MAX hat BRAUNE HAARE.

Ist es für HANS SCHWIERIGER, sich die Bilder zu merken, oder ist es für MAX SCHWIERIGER, ODER ist es für BEIDE GLEICH schwierig?.....

Warum?

(7) Ordnungsstrategien

„Susi und Max sollen sich Bilder merken. Beide bekommen die gleichen Bilder. Bei SUSI (*Karton 3a zeigen*) liegen ALLE SACHEN ZUM ESSEN NEBENEINANDER, alle Sachen ZUM ANZIEHEN nebeneinander und ALLE MÖBEL nebeneinander. Bei MAX (*Karton 3b zeigen*) liegt da etwas zum Anziehen und daneben ein Möbelstück und da etwas zum Essen. Und in der nächsten Reihe liegt wieder etwas zum Essen und ein Möbelstück und was zum Anziehen und so weiter. Beide Kinder haben gleich lange Zeit, sich die Sachen anzuschauen.

Ist es für SUSI SCHWIERIGER, sich die Sachen zu merken, oder für MAX oder ist es für beide GLEICH SCHWIERIG?“.....

Warum?

„Liegen bei SUSI alle Sachen SO zusammen, WIE SIE ZUSAMMENGEHÖREN, ODER bei MAX, oder liegen bei BEIDEN Kindern die Sachen GLEICH da?“

3.2 Interview (Ende 1.Klasse bis Anfang 2.Klasse)

„Als nächstes spielen wir ein Spiel, bei dem du mal der Lehrer sein darfst und Noten von 1 bis 5 vergeben darfst. Kennst du schon Noten?

Also die 1 ist die beste Note, 2 ist eine gute, 3 eine mittelmäßige Note, die 4 ist schon eine schlechte Note und die 5 ist die schlechteste Note, die du vergeben darfst. Hast du das verstanden?

Dann lese ich dir jetzt immer eine Frage vor und drei Antworten dazu. Und diese drei Antworten sollst du einzeln benoten, je nachdem wie gut du jede Antwort auf die Frage findest. Einer sehr guten Antwort gibst du eine sehr gute Note (also eine 1), einer sehr schlechten Antwort gibst du eine sehr schlechte Note (also eine 5). Wenn du manche Antworten gleich gut findest, darfst du auch die gleiche Note öfter vergeben.

Hast du alles verstanden? Dann können wir loslegen!“

*Fragen und Antworten vorlesen und bei Notenvergabe **jede Antwort nochmal** einzeln und langsam vorlesen!*

Wenn man das Gefühl hat, dass die Kinder die Instruktion verstanden haben, braucht man sie nicht bei jeder Aufgabe zu wiederholen! Ist man sich nicht sicher, ob die Instruktion verstanden wurde, dann sicherheitshalber wiederholen!

1. Ihr seid bei euren Nachbarn zum Dia-Abend über eine Berlinfahrt eingeladen. Deine Mutter kann leider nicht mit und bittet dich, ihr später zu erzählen, welche Berliner Sehenswürdigkeiten auf den Bildern zu sehen waren. Wie merkst du dir die Sehenswürdigkeiten?

- Du sagst bei jedem Bild einmal, welche Sehenswürdigkeit zu sehen ist.
- Du wiederholst für dich nach jedem Bild immer wieder alle Sehenswürdigkeiten, die du bisher gesehen hast.
- Du sagst dir nach jedem Bild leise dreimal vor, was du auf diesem Bild gesehen hast.

Nun darfst du Noten vergeben: 1, 2, 3, 4 oder 5. Schreibe die Noten bitte in die Kästchen davor. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

2. Hier siehst du drei Listen mit Bildern, Liste 1, Liste 2 und Liste 3. Wenn du versuchen müsstest, die Bilder der Liste auswendig zu lernen, welche Liste glaubst du, ist einfacher zu lernen?

Sieh dir die erste Liste an und schau auf die Bilder. Ich sage sie dir währenddessen laut vor (LAUT LESEN). Hier ist nun Liste 2 (LAUT LESEN). Und dies ist die dritte Liste (LAUT LESEN). Du hast jetzt einige Sekunden Zeit, um die drei Listen sorgfältig durchzusehen. Du sollst dich dann entscheiden, welche Liste am leichtesten und welche am schwersten zu lernen ist, wenn du die Bilder auswendig nennen solltest. Du darfst anschließend Noten vergeben.

Einer leicht zu lernenden Liste gibst du eine gute Note, einer mittelmäßigen eine mittelmäßige Note, und einer schweren Liste gibst du eine schlechte Note. Schreibe die Noten bitte in die Kästchen davor. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben (10 Sekunden Pause).

Nachdem sich das Kind für eine Benotung der Listen entschieden hat, fragen: Warum ist diese Liste für dich am einfachsten zu lernen? Warum findest du diese Liste schwieriger? Warum meinst du, dass diese Liste am schwersten zu lernen ist?.....

Liste 1



Tasse



Hut



Mixer



Huhn



Schuh



Kiste



Schlagzeug

Liste 2



Zug



Motorrad



Flugzeug



Orange



Banane



Weintraube



Hund



Kuh



Affe

Liste 3



Topf



Gitarre



Bein



Gans



Radieschen



Schere



Käse



Bohrer



Kaktus

3. Im Unterricht sprecht ihr über Tiere und Pflanzen. Als Hausaufgabe sollt ihr aus dem Buch die Namen von 9 Tieren auswendig lernen. Der Lehrer macht euch folgende Vorschläge, damit ihr euch die Tiere besonders gut merken könnt:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Schreibe die Namen der Tiere ungeordnet aus dem Buch in dein Heft ab. | Katze, Affe, Eichhörnchen,
Krokodil, Hirsch,
Hund, Reh, Elefant, Meerschweinchen |
| <input type="checkbox"/> Ordne die Tiere nach Gruppen (Haustiere; Tiere, die im Wald leben; Zootiere).
Schreibe jede Gruppe in dein Heft. | Meerschweinchen, Katze, Hund
Eichhörnchen, Reh, Hirsch
Krokodil, Affe, Elefant |
| <input type="checkbox"/> Ordne die Namen der Tiere nach ihrem Anfangsbuchstaben und schreibe die Tiere in Dein Heft. | Affe, Eichhörnchen, Elefant,
Hirsch, Hund, Katze, Krokodil,
Meerschweinchen, Reh |

Nun darfst du wieder die Noten 1, 2, 3, 4 oder 5 vergeben. Einem guten Vorschlag gibst du eine gute Note, einem mittulguten eine mittelgute Note, und einem schlechten Vorschlag gibst du eine schlechte Note. Schreibe die Noten bitte in die Kästchen davor. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

4. In der nächsten Stunde fragt der Lehrer die Namen der Tiere ab, die ihr auswendig lernen solltet. Er möchte euch helfen, damit ihr euch an möglichst viele Namen erinnern könnt. Er macht euch folgende Vorschläge:

- Nenne die Namen der Tiere, wie sie dir gerade einfallen.
- Versuche dich daran zu erinnern, in welcher Reihenfolge die Tiere im Buch standen.
- Versuche dich zuerst an die Haustiere zu erinnern, dann an die Tiere, die im Wald leben zum Schluss an die Tiere im Zoo.

Nun darfst du wieder Noten vergeben: 1, 2, 3, 4 oder 5. Schreibe die Noten bitte vorne in die Kästchen. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

5. Hier unten siehst du drei Listen mit Wörtern. Du darfst nun Noten dafür geben, wie leicht man die Listen lernen kann (1-5). Einem guten Vorschlag gibst du eine gute Note, einem mittelguten eine mittelgute Note, und einem schlechten Vorschlag gibst du eine schlechte Note.

Liste 1 <input type="checkbox"/>	Gabel, Buch, Fußball, Auto, Hand, Sonne, See, Wand, Baum	Warum gibst du dieser Liste diese Note? <hr/> <hr/> <hr/>
Liste 2 <input type="checkbox"/>	Trommel, Hose, Hut, Tisch, Schuh, Flöte, Schrank, Geige, Sofa	Warum gibst du dieser Liste diese Note? <hr/> <hr/> <hr/>
Liste 3 <input type="checkbox"/>	Hammer, Zange, Säge, Apfel, Kirsche, Birne, Katze, Pferd, Huhn	Warum gibst du dieser Liste diese Note? <hr/> <hr/> <hr/>

6. Du machst mit deiner Klasse einen Ausflug in den Zoo. Später willst du deinen Eltern erzählen, welche Tiere du dort gesehen hast. Was machst du?

- Du sagst dir während des Ausflugs immer wieder vor, welche Tiere du gesehen hast.
- Bei jedem Tier, an dem du stehen bleibst, sagst du dir den Namen ein paarmal vor.
- Du überlegst dir nach dem Ausflug, was dir am besten und was dir am schlechtesten gefallen hat.

Nun darfst du wieder Noten vergeben: 1, 2, 3, 4 oder 5. Schreibe die Noten bitte vorne in die Kästchen. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

7. Bei einem Denksportfest bekommen Kinder eine Aufgabe. Sie müssen sich 12 Tiere und Pflanzen merken. Wer sich am meisten Tiere und Pflanzen merken kann, soll einen Preis gewinnen. Die Tiere und Pflanzen stehen in drei Listen:

Liste 1		Liste 2	Liste 3	
Amsel	Forelle	Eule, Flieder, Aal,	Aal	Amsel
Bussard	Karpfen	Kiefer, Forelle,	Bussard	Buche
Eule	Aal	Bussard, Nelke,	Eiche	Eule
		Amsel, Buche,	Forelle	Flieder
Eiche	Nelke	Narzisse, Karpfen, Eiche	Kiefer	Karpfen
Kiefer	Flieder		Narzisse	Nelke
Buche	Narzisse			
Note:		Note:	Note:	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Die Kinder können sich eine Liste auswählen, die sie auswendig lernen wollen. Gib jeder Liste, eine Note, wie gut sie zu lernen ist. Einer gut zu lernenden Liste gibst du eine gute Note, einer mittelguten eine mittelgute Note, und einer schwer zu lernenden Liste gibst du eine schlechte Note. Schreibe die Noten bitte in die Kästchen darunter. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

8. Auf dem Denksportfest bekommen die Kinder von ihren Freunden viele Tipps, wie sie später, wenn sie abgefragt werden, möglichst viele Pflanzen und Tiere erinnern können:

- Ein Kind rät: „Versuche dich zuerst an die Vögel und die Fische zu erinnern und danach an die Bäume und Blumen!“
- Ein anderes Kind rät: „Versuche dich daran zu erinnern, welche Anfangsbuchstaben die Pflanzen und Tiere hatten!“
- Das letzte Kind rät: „Erzähl einfach, was dir gerade einfällt!“

Nun darfst du für die Tipps Noten vergeben: 1, 2, 3, 4 oder 5. Schreibe die Noten bitte in die Kästchen davor. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

9. Du hörst mit deiner Freundin eine Hörspielkassette. Es geht um zwei Kinder, die sich auf eine weite Reise begeben. Ihr wollt herausfinden, wer sich am Schluss die meisten Orte merken kann, an denen die Kinder gewesen sind. Der Gewinner soll einen tollen Preis bekommen. Wie wirst du dir die Orte merken?

- Du wiederholst jeden einzelnen Ortsnamen mehrere Male.
- Du sagst dir eine ganze Reihe von Ortsnamen mehrfach vor.
- Du überlegst dir, welche Orte du davon bereits kennst.

Nun darfst du wieder Noten vergeben: 1, 2, 3, 4 oder 5. Schreibe die Noten bitte vorne in die Kästchen. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

10. Ihr spielt ein Spiel mit Memory-Karten. Ihr habt 12 Karten mit Gegenständen, die ihr auswendig lernen sollt. Diese Gegenstände sind:

Teddybär, Pulli, Birne, Mantel, Ball, Trauben, Roller,
Strumpf, Kirsche, Banane, Trommel, Hose.

Wer alle Gegenstände aufsagen kann, gewinnt ein Eis. Was kannst Du tun, um alle Gegenstände aufsagen zu können?

Du ordnest die Gegenstände nach Farben und wiederholst die Farben

Pulli rot, Kirsche-rot, Pulli rot, Kirsche-rot, Hose-blau, Roller-blau, Hose-blau, Roller-blau,
--

Note:



Du ordnest die Gegenstände in drei Reihen. In die erste Reihe legst du die Früchte, in die zweite Kleidungsstücke und in die dritte Spielsachen. Anschließend wiederholst du die Reihen

Ball, Roller, Trommel ... Ball, Roller, Trommel ... Pulli, Mantel, Hose, ... Pulli, Mantel, Hose, ... Kirsche, Birne, Banane.. Kirsche, Birne, Banane..
--

Note:



Du wiederholst die Namen der Gegenstände.

Teddybär, Pulli, Birne, Mantel, ... Teddybär, Pulli, Birne, Mantel, ...
--

Note:



Nun darfst du die Noten 1, 2, 3, 4 oder 5 vergeben. Schreibe die Noten bitte in die Kästchen darunter. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

11. Du willst Deinen Vater in der Firma anrufen. Dazu hast Du seine Nummer aus dem Telefonbuch gesucht. Sie lautet für unser Beispiel: 24122000. Dummerweise steht das Telefon gerade im Nebenraum. Damit Du das Telefonbuch nicht mit Dir herumschleppen musst, willst Du Dir die Nummer merken. Dazu mache ich Dir drei Vorschläge:

- Du sagst die Nummer leise vor dich hin: „24122000, 24122000, 24“.
- Du unterteilst die Zahl in Zweiergruppen und sagst sie leise vor dich hin: "24 12 20 00", "24 12 20 00", "24".
- Zufällig ist die Nummer das Weihnachtsdatum vom vorletzten Jahr (24.12.2000). Um dich an die Nummer zu erinnern, denkst du an vorletztes Weihnachten.

Nun darfst du die Noten 1, 2, 3, 4 oder 5 vergeben. Schreibe die Noten bitte vorne in die Kästchen. Du kannst eine Note auch mehrmals vergeben.

4 Textgedächtnis

4.1 Geschichte aus HSET (Kindergarten bis Anfang 1.Klasse)

„Dir wird jetzt eine hübsche Geschichte vorgelesen. Pass bitte gut auf!“

(Die Geschichte zum ersten Mal von CD abspielen lassen.)

..... 1. MAL GESCHICHTE VON CD

„Hat dir die Geschichte gefallen? Was hat dir am besten gefallen?“

(Der Testleiter lässt das Kind erzählen, was es möchte, greift jedoch selbst nicht ein. Auf keinen Fall darf er Informationen über den Inhalt geben.)

„Dir wird die Geschichte jetzt noch einmal vorgelesen. Merke dir alles gut, weil du mir später die ganze Geschichte wieder erzählen sollst. Pass bitte wieder gut auf!“

(Die Geschichte zum zweiten Mal von CD abspielen lassen.)

..... 2. MAL GESCHICHTE VON CD

Geschichte (von CD): Der Sohn, der seinen Vater hereinlegen wollte

Eines Tages sagte ein Sohn zu seinem Vater: „Ich werde mich verstecken, und du wirst mich nicht finden.“ Der Vater antwortete: „Verstecke dich, wo du willst“, dann ging er ins Haus.

Der Sohn verzauberte sich in eine Erdnuß. Die Erdnuß wurde von einem Huhn hinuntergeschluckt. Das Huhn wurde von einer Katze gefressen. Die Katze wurde von einem Hund gefressen. Nach kurzer Zeit wurde der Hund von einer Schlange gefressen. Die Schlange wurde in einem Fischnetz gefangen. Als der Vater nach seinem Sohn suchte, sah er die Schlange in dem Fischnetz. Er machte die Schlange auf und fand den Hund. Dann fand er die Katze, dann das Huhn und in dem Huhn die Erdnuß. Er zerbrach die Schale und entdeckte seinen Sohn.

Der Sohn war so verblüfft, dass er nie wieder versuchte, seinen Vater hereinzulegen.

„Erinnerst Du Dich noch an die Geschichte, die dir vorhin vorgelesen wurde? Versuche jetzt, sie mir so genau wie möglich wiederzuerzählen! Überlege gut, damit du auch nichts auslässt!“

Bildkarte mit den Tieren vor das Kind legen:

„Schau mal, hier auf diesem Bild sind alle die Tiere aufgemalt, die in der Geschichte vorkommen. So, dann erzähl mal!“

Auf dem Protokollbogen die nacherzählten Sinneinheiten einkreisen oder bei anderer Formulierung vom Kind am besten frei aufschreiben! Spricht ein Kind zu schnell, das Kind auffordern: „Bitte sprich etwas langsamer, weil ich mir aufschreiben möchte, was du sagst.“

4.2 Umzugsgeschichte aus der LOGIK-Studie (Ende 1.Klasse bis Anfang 2. Klasse)

„Du hörst jetzt gleich eine Geschichte vom CD-Spieler und ich zeige dir Bilder dazu. Pass gut auf und schau dir die Bilder gut an, denn wenn ich fertig bin, sammle ich die Karten wieder ein. Und dann sollst du mir so genau wie möglich erzählen, was du dir von der Geschichte gemerkt hast.“

(Der VL schaltet die CD an (Nr 44) und legt zu jedem Satz die entsprechende Bildkarte von oben links in Reihen nach unten rechts (Leserichtung) vor das Kind auf den Tisch (in 3 Reihen à 5 Bilder). Keine zusätzlichen Bemerkungen machen! Wenn das Kind über eigene Ereignisse (Geburtstagsfeier, Spielnachmittag etc.) erzählen möchte, nur kurz darauf eingehen und gleich wieder zur Geschichte zurückkehren, damit keine Ablenkung stattfindet.)

..... 1. MAL GESCHICHTE VON CD

Wenn alle Bildkarten aufgelegt sind, wird der Text noch einmal wiederholt:

„So jetzt hörst du die Geschichte noch einmal. Pass wieder gut auf!“

..... 2. MAL GESCHICHTE VON CD

Dann werden die Karten zügig eingesammelt. Anschließend wird das Kind aufgefordert, die Geschichte nachzuerzählen: „So jetzt erzähle du mir bitte die Geschichte!“

Wenn das Kind zögert:

„Es ist nicht so schlimm, wenn du etwas vergessen hast. Erzähl mir einfach, was du noch weißt. Was ist denn passiert? Wie ging es weiter?“ *(Aber keine gezielten Fragen stellen!)*

Das vom Kind Erzählte wörtlich und in der erzählten Reihenfolge mitschreiben!!

„Umzugsgeschichte“ (von CD):

1. Andrea zieht heute in eine andere Stadt um.
2. Gleich nach dem Frühstück gießt sie die Blumen.
3. Ute legt ihren Tennisschläger auf den Stuhl.
4. Zuerst cremt sich Andrea im Bad ein.
5. Dann essen die Kinder Lebkuchen.
6. Ute zieht ihre Schuhe an und fällt dabei um.
7. Sebastian legt die Zeitung auf den Fußboden.
8. Andrea holt die Luftmatratze aus dem Keller.
9. Ute ruft ihren Hund und füttert ihn.
10. Dann spielen die Kinder miteinander Karten.
11. Sebastian ist müde und legt sich auf das Sofa.
12. Plötzlich zerbricht Ute die schöne große Vase.
13. Sebastian geht ans Fenster und schaut sich draußen ein Auto an.
14. Dann nehmen die Kinder die Wäsche aus der Waschmaschine.
15. Endlich kommt der Möbelwagen und die Kinder müssen aus dem Haus gehen.

5 Motivation

„So, jetzt möchte ich mal wissen, wie viel Spaß dir einige Dinge machen. Schau mal, dafür habe ich dir eine Tafel mit verschiedenen Gesichtern mitgebracht. Dieses Gesicht hier (1. Gesicht zeigen) bedeutet, dass dir etwas sehr viel Spaß macht. Dieses Gesicht (5. Gesicht zeigen) heißt, dass dir etwas überhaupt keinen Spaß macht. Und dieses Gesicht (3. Gesicht zeigen) bedeutet, dass es dir etwas Spaß macht. Dieses Gesicht (2. Gesicht zeigen) hier heißt, dass es dir auch Spaß macht, aber nicht ganz so viel Spaß wie hier (1. Gesicht zeigen). Und dieses Gesicht hier (4. Gesicht zeigen) zeigst du mir, wenn dir etwas nicht viel Spaß macht. Es macht dir aber immer noch mehr Spaß als hier (5. Gesicht zeigen).“

Übungsfrage: „Okay, jetzt zeige mir mal bitte: Wie viel Spaß macht es dir, in die Schule zu gehen?“

Während des Fragens auf die Gesichter zeigen:



sehr viel Spaß

viel Spaß

etwas Spaß

nicht viel Spaß

**überhaupt
keinen Spaß**

Immer jeweiligen Antwort-Smiley ankreuzen (auch schon hier)!

Gedächtnis:

0. Wie viel Spaß macht es dir, solche GEHEIMWÖRTER wie bei uns nachzusprechen?
1. Wie viel Spaß machen dir solche Spiele, bei denen du dir BILDER merken musst, so wie bei uns vorhin?
2. Wie viel Spaß macht es dir, dir ZAHLEN zu merken - so wie vorhin zum Beispiel?
3. Wie viel Spaß macht es dir, dir WÖRTER zu merken?
4. Wie viel Spaß macht es dir, GEDICHTE auswendig zu lernen?
5. Wie viel Spaß macht es dir, dir GESCHICHTEN zu merken - so wie vorhin zum Beispiel?
6. Wie viel Spaß macht es dir, MEMORY oder andere Merkspiele wie z.B. Pokemon zu spielen?
7. Wie viel Spaß machen dir andere Spiele, bei denen du dir Sachen merken musst, wie z.B. Einkaufsspiele, Kofferpacken?

Schule:

8. Wie viel Spaß macht es dir, etwas für MATHEMATIK zu lernen?
9. Wie viel Spaß macht es dir, etwas für DEUTSCH zu lernen?
10. Wie viel Spaß macht es dir, etwas für HEIMAT- und SACHUNTERRICHT zu lernen?
11. Wie viel Spaß macht es dir, im MUSIKUNTERRICHT Lieder zu lernen?

Anhang B

Tabelle B.1: Mittlere Strategie- und Gedächtnisleistungen (Standardabweichungen in Klammern) der Strategiegruppen, basierend auf strategischen Leistungsänderungen über zwei sukzessive Messzeitpunkte bei der schwierigen Liste

Strategiegruppen definiert über zwei sukzessive Messzeitpunkte	sukzessive Messzeitpunkte					
	Kiga	Anf.1.Kl	Anf.1.Kl	Ende 1.Kl.	Ende 1.Kl.	Anf. 2.Kl.
konstante Nichtstrategen N	87		71		57	
Abruf	7.87 (2.44)	8.66 (2.36)	8.54 (2.35)	8.97 (2.12)	8.98 (2.07)	9.70 (1.89)
Sortieren (RR)	.05 (.08)	.09 (.14)	.08 (.13)	.07 (.11)	.06 (.11)	.06 (.14)
Clustern (RR)	.20 (.17)	.22 (.16)	.22 (.16)	.21 (.15)	.21 (.14)	.20 (.13)
konstante Strategen N	2		8		19	
Abruf	13.0 (2.83)	14.5 (.71)	13.13 (2.30)	12.75 (2.38)	13.11 (2.88)	14.05 (2.64)
Sortieren (RR)	.71 (.11)	.58 (.15)	.63 (.10)	.67 (.13)	.66 (.10)	.71 (.10)
Clustern (RR)	.50 (.00)	.45 (.13)	.52 (.11)	.48 (.20)	.48 (.21)	.53 (.17)
Strategie-entdecker N	9		16		17 ¹	
Abruf M	7.11 (2.76)	13.0 (2.18)	9.19 (2.37)	13.37 (2.28)	9.41 (2.55)	11.82 (2.86)
Sortieren (RR)	.11 (.10)	.59 (.11)	.15 (.16)	.63 (.10)	.10 (.11)	.59 (.13)
Clustern (RR)	.32 (.25)	.50 (.18)	.24 (.14)	.44 (.21)	.24 (.18)	.44 (.14)
Strategie-verlierer N	-		3		5	
Abruf	-	-	13.67 (1.53)	11.67 (2.08)	13.40 (2.88)	12.60 (3.51)
Sortieren (RR)	-	-	.47 (.05)	.14 (.12)	.60 (.11)	.28 (.08)
Clustern (RR)	-	-	.40 (.28)	.32 (.16)	.37 (.14)	.39 (.07)

¹ N=14 Kinder entdecken die Strategie zum ersten Mal; N=3 Kinder entdecken die Strategie zum wiederholten Mal

Tabelle B.2: Mittlere Strategie- und Gedächtnisleistungen (Standardabweichungen in Klammern) der Strategiegruppen, basierend auf strategischen Leistungsveränderungen über zwei sukzessive Messzeitpunkte bei der leichten Liste

Strategiegruppen definiert über zwei sukzessive Messzeitpunkte	sukzessive Messzeitpunkte					
	Kiga	Anf.1.Kl	Anf.1.Kl	Ende 1.Kl.	Ende 1.Kl.	Anf. 2.Kl.
konstante Nichtstrategen N	64		48		41	
Abruf	9.19 (3.09)	9.03 (3.46)	8.29 (2.92)	9.27 (3.14)	9.20 (3.12)	9.32 (2.37)
Sortieren (RR)	.05 (.11)	.07 (.11)	.05 (.09)	.07 (.12)	.04 (.09)	.12 (.19)
Clustern (RR)	.40 (.19)	.39 (.21)	.37 (.22)	.31 (.18)	.31 (.17)	.33 (.16)
konstante Strategen N	7		24		35	
Abruf	13.0 (3.87)	16.14 (1.77)	15.08 (3.02)	15.96 (2.82)	15.83 (3.14)	13.71 (3.51)
Sortieren (RR)	.64 (.13)	.75 (.04)	.72 (.09)	.75 (.08)	.75 (.07)	.76 (.06)
Clustern (RR)	.58 (.15)	.67 (.10)	.67 (.10)	.69 (.10)	.69 (.11)	.65 (.12)
Strategie- entdecker N	25		18 ¹		15 ²	
Abruf M	9.76 (2.91)	14.08 (3.28)	11.11 (3.83)	14.61 (3.45)	10.07 (2.89)	14.60 (1.96)
Sortieren (RR)	.08 (.12)	.71 (.10)	.14 (.15)	.72 (.09)	.19 (.17)	.78 (.03)
Clustern (RR)	.42 (.22)	.65 (.10)	.46 (.17)	.64 (.15)	.36 (.22)	.65 (.11)
Strategie- verlierer N	2		8		7	
Abruf	12.50 (2.12)	10.0 (1.41)	12.88 (2.95)	10.38 (2.50)	13.14 (2.12)	11.71 (2.63)
Sortieren (RR)	.68 (.15)	.13 (.04)	.69 (.11)	.13 (.21)	.64 (.11)	.20 (.27)
Clustern (RR)	.60 (.14)	.50 (.00)	.61 (.08)	.36 (.21)	.58 (.17)	.46 (.17)

¹ N=17 Kinder entdecken die Strategie zum ersten Mal; N=1 Kind entdeckt die Strategie zum wiederholten Mal.

² N=9 Kinder entdecken die Strategie zum ersten Mal; N=6 Kinder entdecken die Strategie zum wiederholten Mal.

Tabelle B.3: Stabilität in der Anzahl eingesetzter Strategien über beide Listen zu Beginn der zweiten Klasse

Anzahl Strategien schwierige Liste	leichte Liste				Gesamt
	keine	eine	zwei	drei	
keine	19	11	9	2	41
eine (nur Sortieren, Clustern oder Wiederholung)	3	6	16	2	27
zwei (Sortieren + Clustern, Clustern bzw. Sortieren +Wiederholung)	2	1	21	1	25
drei (Sortieren + Clustern + Wiederholung)	-	-	2	3	5
Gesamt	24	18	48	8	98

Lebenslauf

Angaben zur Person

Veronika Kron-Sperl

Geboren am 31. Dezember 1973 in Würzburg

Ausbildung

1980 – 1984 Volksschule Würzburg-Lengfeld

1984 – 1993 Mozart-Gymnasium Würzburg

1993 – 1994 Studium der Biologie (Diplom)

an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

1994 – 2001 Studium der Psychologie (Diplom)

an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Qualifikationen

2001 Diplom Psychologin

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Wissenschaftlicher Werdegang

Seit 2001 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl IV für

Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie in

Würzburg

Würzburg, im Februar 2005