

**ZUM FRÜHEN VERSTÄNDNIS INTENTIONALER RELATIONEN:
HANDLUNGSERWARTUNGEN AUFGRUND REFERENTIELLER GESTEN IM
ZWEITEN LEBENSJAHR**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie
an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität
Würzburg**

**vorgelegt von
Claudia Thoermer**

aus München

Januar 2006

Erstgutachterin: Prof. Dr. Beate Sodian

Zweitgutachter: Prof. Dr. Wolfgang Schneider

Tag des Kolloquiums: 29. Mai 2006

Danksagungen

Allen, die die unmäßig lange Entstehungsgeschichte dieser Arbeit mehr oder weniger geduldig und immer wieder ermunternd und ermahmend begleitet haben, bin ich zu tiefem Dank verpflichtet.

An erster Stelle meiner Betreuerin, Prof. Dr. Beate Sodian, die diese Arbeit und ihre Autorin durch nahezu unzählige experimentelle, intellektuelle und – nicht zuletzt – motivationale – Höhen und Tiefen in beispiellos intensiver und geduldiger Weise begleitet hat.

Allen Beteiligten und besonders den InitiatorInnen der (mittlerweile ausgelaufenen) DFG-Forschergruppe „Kognitive Entwicklung“ bin ich dankbar für das professionelle und persönliche Klima, das sie bei allen Treffen dieser Gruppe geschaffen und so den DoktorandInnen von Anfang an die Möglichkeit zum Diskurs gegeben und ein Gefühl der Wertschätzung vermittelt haben.

Besonders möchte ich mich hier bei meinem Zweitgutachter, Prof. Dr. Wolfgang Schneider bedanken, sowie auch bei Prof. Dr. Sabina Pauen und Prof. Dr. Gudrun Schwarzer, mit deren Gruppen durch die thematische Verwandtschaft ein reger Austausch möglich war.

Für immerwährende Diskussionsbereitschaft und Entlastung in „heißen Phasen“ danke ich auch meinen ehemaligen und aktuellen Kolleginnen und Kollegen in Würzburg und München.

Wer ein wenig mit den Methoden der Säuglingsforschung vertraut ist, weiß, dass dies keine Disziplin für Einzelkämpfer ist. Daher geht mein Dank auch an die motivierten, immer freundlichen und gewissenhaften studentischen MitarbeiterInnen, ebenfalls in Würzburg und München, die maßgeblich zum Gelingen der berichteten (und vieler weiterer) Studien beigetragen haben.

Ganz und gar nicht möglich gewesen wären die hier vorgestellten Arbeiten ohne die uneigennützig Unterstützung durch unzählige Babys, Kinder und ihrer Eltern und Erzieherinnen, die sich für die Teilnahme zur Verfügung gestellt haben.

Schließlich und endlich geht mein Dank noch an meine Familie, die meine Entwicklung und Ausbildung immer mit wohlwollendem Interesse und auch tatkräftiger Unterstützung begleitet hat.

Besonders in Mitleidenschaft gezogen durch die Endphase dieser Arbeit wurde sicherlich mein Sohn, Valentin, der viele Abende und Wochenenden ohne seine Mama auskommen musste.

Erträglich hat ihm und mir dies mein Mann, Thomas Weber gemacht, der sich über die verschiedenen Phasen der Entstehung dieser Arbeit – mitunter gleichzeitig und nahezu klaglos –

als Kinderbespaßer, Motivator, Handwerker, Computerfachmann und Lektor einbrachte und über den Abschluss dieser Arbeit sicherlich nahezu genauso große Erleichterung empfindet, wie ich.

München, im Januar 2006

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung: Vorläufer einer Theory of Mind im Säuglingsalter: Vom Behaviorismus zum Mentalismus?.....	10
2.	Kapitel 2: Kurze Klärung zentraler Begriffe.....	15
2.1	Intuitive Alltagspsychologie	15
2.2	Intentionalität, intentionale Relation, Intention.....	17
2.3	Joint Attention	19
2.4	Referentielle Gesten	21
2.5	Dyadische und triadische Interaktion.....	22
2.6	Intersubjektivität.....	23
3.	Kapitel 3: Theoretische Modelle der Entwicklung des Handlungsverstehens.....	24
3.1	„Klassische ToM“	24
3.1.1	Modulare Ansätze	24
3.1.2	Varianten der Theorie-Theorie.....	27
3.1.3	Simulationstheorien.....	29
3.1.4	Intersubjektive Theorien	29
3.2	Theorien zur frühen Entwicklung des Handlungsverstehens.....	30
3.2.1	Intersubjektivität.....	31
3.2.2	Modelle sozialer Orientierung.....	32
3.2.3	Das soziale Biofeedback-Modell	34
3.2.4	Vom teleologischen zum mentalistischen Verständnis.....	35
3.2.5	Lernorientierte Ansätze	36
3.3	Phylogenetisch orientierte Ansätze	39
3.4	Der Beitrag neuerer neurokognitiver Forschung: Theorien der Handlungskodierung auf Basis des Spiegelneuronensystems	41
4.	Kapitel 4: Stand der Forschung: Empirische Befunde.....	46
4.1	Studien zum frühen Verständnis zielgerichteten Handelns.....	46
4.1.1	Einleitung	46
4.1.2	Frühe Sensitivitäten und spezifische Reaktionen auf soziale Agenten während der ersten Lebensmonate	46
4.1.3	Spezifische Handlungserwartungen am Übergang vom Säuglings- zum Kleinkindalter.....	49
4.2	Studien zur Entwicklung gemeinsamer Aufmerksamkeit und triadischer Interaktion.....	57

4.2.1	Joint Attention	57
4.2.1.1	Zum Verfolgen der Blickrichtung	57
4.2.2	Interpretationsprobleme der „klassischen“ Blickfolgeaufgaben	65
4.2.3	Weiterführende Varianten der Blickfolgeaufgaben und ihre Bedeutung für das Interpretationsproblem	66
4.2.4	Blickfolgekompetenzen bei Autisten	69
4.2.5	Zum Verfolgen der Zeigegeste	72
4.2.6	Zur Produktion der Zeigegeste	77
4.2.7	Artvergleichende Perspektiven zu Produktion und Verständnis referentieller Gesten	82
4.2.8	Die Abgrenzung von Form und Funktion der Zeigegeste	83
4.2.8.1	Form	83
4.2.8.2	Funktion	84
4.3	Studien zum Verständnis von Zeigegesten	87
4.4	Zusammenfassung und Ableitung der Fragestellung	95
4.4.1	Theoretische Erklärungen und Interpretationen der Entwicklung triadischer Kompetenzen	95
5.	Einleitung des Empirischen Teils	99
5.1	Allgemeine Vorbemerkung	99
5.1.1	Rekrutierung	99
5.1.2	Setting und Aufbau	100
5.1.3	Ablauf	101
5.1.4	Kodierung	102
5.1.5	Ausschlusskriterien	104
5.2	Überblick über die Studien der vorgelegten Arbeit	105
6.	ExperimentalTeil 1: Zur Entwicklung interaktiver Blickfolgekompetenzen und der Enkodierung der Agent-Objekt-Relation Am Ende des ersten Lebensjahres	107
6.1	Studie 1: Längsschnittstudie zur Entwicklung gemeinsamer Aufmerksamkeit am Ende des ersten Lebensjahres	107
6.1.1	Motivation	107
6.1.2	Methode	108
6.1.3	Ergebnisse	112
6.1.4	Diskussion	115

6.2	Studie 2: Die Enkodierung der Agent-Objekt Relation gegen Ende des ersten Lebensjahres	116
6.2.1	Motivation	116
6.2.2	Studie 2a: Die Enkodierung der Agent-Objekt-Relation mit 10 Monaten.	118
6.2.2.1	Methode	118
6.2.2.2	Ergebnisse.....	120
6.2.2.3	Diskussion	123
6.2.3	Studie 2b: Enkodieren 10- und 12-monatige Kinder die Agent-Objekt-Relation aufgrund einer Zeigegeste mit Berührung?	125
6.2.3.1	Methode	125
6.2.3.2	Ergebnisse.....	126
6.2.4	Diskussion	129
6.2.5	Gesamtdiskussion Teil I: Blickfolgen und Enkodierung der Zeigegeste am Ende des ersten Lebensjahres.....	130
7.	Teil II: Handlungsvorhersagen auf Basis referentiellen Verhaltens	132
7.1	Studie 3: Handlungserwartungen auf Basis von Greifen, Zeigen und Blickrichtung nach konsistenter Habituation mit 12 Monaten.....	132
7.1.1	Motivation	132
7.1.2	Methode.....	133
7.1.3	Auswertung	136
7.1.3.1	Auswertung der Blickzeiten	136
7.1.3.2	Auswertung des Blickfolgeverhaltens.....	137
7.1.4	Ergebnisse	138
7.1.4.1	Blickfolgeverhalten	138
7.1.4.2	Schau-Bedingung	138
7.1.4.3	Greifbedingung.....	140
7.1.4.4	Zeige-Bedingung	141
7.1.5	Diskussion	143
7.2	Studie 4a: Handlungsvorhersagen aufgrund der Blickwendung mit 15 Monaten	147
7.2.1	Motivation	147
7.2.2	Methode.....	148
7.2.3	Ergebnisse	148
7.2.4	Diskussion	149

7.3 Studie 4b: Die Auswirkung von Objektneuheit und Handlungslogik auf das Blickverhalten 15-monatiger Kinder	150
7.3.1 Motivation	150
7.3.2 Methode.....	151
7.3.3 Ergebnisse	152
7.3.4 Diskussion	154
7.4 Studie 5: Der Einfluss vorheriger Erfahrung auf aktuelle Handlungserwartungen..	155
7.4.1 Motivation	155
7.4.2 Methode.....	157
7.4.3 Ergebnisse	159
7.4.3.1 Ergebnisse für die Bedingung „Greifen und Schauen“	159
7.4.3.2 Ergebnisse für die Bedingung „Zeigen und Schauen“	161
7.4.4 Diskussion	164
7.5 Studie 6: Spontane Handlungserwartung aufgrund der Zeigegeste mit 12 Monaten?	165
7.5.1 Motivation	165
7.5.2 Methode.....	165
7.5.3 Ergebnisse	166
7.5.4 Diskussion	169
7.6 Studie 7: Der Einfluss kurzfristiger Erfahrungen auf referenzbasierte Handlungserwartungen im Kindergartenalter.....	170
7.6.1 Handlungsvorhersagen bei Drei- und Vierjährigen	170
7.6.2 Methode.....	172
7.6.3 Ergebnisse	175
7.6.4 Diskussion	180
7.7 Gesamtdiskussion Teil II.....	182
8. Teil III: Die Rolle der visuellen Aufmerksamkeit und von Bewegungshinweisen bei der Interpretation der Zeigegeste.....	186
8.1 Studie 8: Die Bedeutung visueller Aufmerksamkeit vs. des Objektkontakts für die Herstellung der referentiellen Relation.....	187
8.1.1 Motivation	187
8.1.2 Methode.....	188
8.1.3 Auswertung	190

8.1.4	Ergebnisse	191
8.1.5	Diskussion	193
8.2	Studie 9: Die Erschließung Von Referenz aufgrund einer aufmerksamkeitsbegleiteten Zeigegeste gegenüber Objektkontakt.....	196
8.2.1	Motivation	196
8.2.2	Methode.....	196
8.2.3	Ergebnisse	197
8.2.4	Diskussion	199
8.3	Studie 10: Die Bedeutung der Bewegung für die Interpretation der Zeigegeste..	200
8.3.1	Motivation	200
8.3.2	Methode.....	202
8.3.3	Ergebnisse	203
8.3.4	Diskussion	205
8.4	Gesamtdiskussion der Studien in Teil III: Sensitivität für kritische und unkritische Verhaltensaspekte bei der Interpretation referentieller Gesten	206
9.	Gesamtdiskussion.....	208
9.1	Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit	208
9.2	Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse.....	209
9.3	Interaktives Blickfolgen und Referenzverständnis	216
9.4	Zum Verhältnis der Interpretation von Blickrichtung und Zeigegeste	218
9.5	„Intentionale“ Handlungsvorhersagen zu Beginn des zweiten Lebensjahres?	220
9.6	Fazit und Ausblick	226
10.	Literaturverzeichnis.....	229
11.	Anhang	257

1. EINLEITUNG: VORLÄUFER EINER THEORY OF MIND IM SÄUGLINGSALTER: VOM BEHAVIORISMUS ZUM MENTALISMUS?

Das Forschungsgebiet der intuitiven Alltagspsychologie („*Theory of Mind*“; im Folgenden kurz ToM) beschäftigt sich damit, wie wir das Verhalten anderer Menschen erklären und vorhersagen. Während in Bezug auf die zugrunde liegenden Prozesse und Mechanismen dieser Fähigkeit und ihrer Entwicklung konträre theoretische Positionen vertreten werden, ist es unstrittig, dass wir Personen hierbei nicht direkt beobachtbare mentale Zustände (wie z.B. Wünsche, Überzeugungen, Absichten) als „Motoren“ des Verhaltens zuschreiben. Zentral, da unmittelbar mit der Handlungsinitiierung verbunden, ist hierbei der Begriff der *Intention*. Hiermit ist der mentale Zustand der absichtsvoll handelnden Person gemeint, der mit der Handlung einher (*intention-in-action*) bzw. dieser vorausgeht (*prior intention*) (Searle, 1983/1991).

Woraus aber erschließen wir Handlungsabsichten? Von Bedeutung sind hier einerseits Position und Bewegung der Zielperson, deren Verhalten vorhergesagt werden soll, im Raum: ist sie an- oder abwesend, ist zu- oder abgewandt, wie bewegt sie sich in Bezug auf ein potenzielles Ziel oder einen anderen Agenten (läuft sie z.B. hinterher oder weg) (Blythe, Todd, & Miller, 1999)? Wichtig sind aber vor allem aber auch die der Person direkt „anhaftenden“ Hinweise im Verhalten, wie verbale Äußerungen (z.B. „Das möchte ich haben!“), Gesichtsausdruck (z.B. von Emotionen wie Interesse oder Ekel), aber auch unbewusste oder bewusste Veränderungen in der Körperhaltung oder „Mikrobewegungen“ (z.B. Hin- oder Wegbeugen, Blickrichtung oder Zeigegeste). Auch diese beobachtbaren Hinweise laufen in der Regel einer zielgerichteten Aktion unmittelbar voraus oder begleiten sie.

Für Erwachsene sind solche Hinweis im direkten Verhalten der Person wichtige Hinweise auf handlungsrelevante Emotionen und Intentionen. Wie sieht es aber mit der *Entwicklung* der Fähigkeit aus, solche Informationen für die Erklärung und Vorhersage von Verhalten zu nutzen? Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass insbesondere der mimische Ausdruck von Emotionen von Säuglingen früh wahr genommen wird, verschiedene Emotionen unterschieden, und auch z.B. die Passung von Stimme und emotionalem Gesichtsausdruck erkannt wird. Gegen Ende des ersten Lebensjahres können Kinder nicht nur den Ausdruck der Mutter zur Anpassung des eigenen Verhaltens gezielt nutzen, sondern auch Blickrichtung und Zeigegesten folgen und selber gezielt zu kommunikativen Zwecken einsetzen; die dyadische Interaktion (typischerweise von Mutter und Kind) kann so um einen dritten Aspekt (typischerweise ein Objekt) zu einer triadischen Interaktion erweitert werden. Zwischen dem 10. und 18. Lebensmonat schließlich

zeigen sich immer mehr Hinweise darauf, dass Kinder das Verhalten anderer nach intentionalen Kriterien strukturieren und differenzieren: sie erkennen die Hierarchisierung von Handlungen auf ein übergeordnetes Ziel hin, sie nutzen im Spracherwerb effizienter die kommunikativen Intentionen des Interaktionspartners und sie unterscheiden zwischen absichtsvoll oder versehentlich herbeigeführten Handlungsergebnissen.

Wie die angeführten Beispiele zeigen, kommt dem Verständnis von Intentionen also sowohl in Hinblick auf die Entwicklung des allgemeinen Handlungsverständnisses wie auch beim Spracherwerb eine Schlüsselrolle zu.

An diesem Schnittpunkt von intuitiver Psychologie und Spracherwerb setzt die gegenwärtige Arbeit an. Referenz (sprachlich oder emotional) stellt eine mentale (intentionale) Relation zwischen Person (Agent) und Objekt her. Referenz wird ausgedrückt auf sprachlicher, gestischer und mimischer Ebene. In Verbindung mit Umweltinformationen über potenzielle Zielobjekte (Referenzobjekte) erschließen wir aufgrund dieser Verhaltenshinweise eine Verbindung zwischen Person und Umwelt. Eine Fülle empirischer Evidenz zeigt, dass Kinder gegen Ende des ersten Lebensjahres für solche, Referenz anzeigenden Hinweise, wie Blickrichtung und Zeigegeste zunehmend sensitiv sind und diesen zuverlässig folgen, sie aber auch aktiv einsetzen können. Solche referentiellen Situationen stellen also einen guten Ansatzpunkt für die Untersuchung des sich entwickelnden Verständnisses des Zusammenhangs zwischen beobachtbaren Hinweisen auf der Verhaltensebene, zugrunde liegenden intentionalen Zuständen und, darauf aufbauend, möglich werdenden Handlungsvorhersagen dar. Daher untersuchen die in der vorliegenden Arbeit darzustellenden Studien, ob und aufgrund welcher Hinweise einjährige Kinder Handlungserwartungen aufgrund referentiellen Verhaltens bilden.

Die besondere Betonung liegt hierbei auf der Frage danach, welche Verhaltensdimensionen selektiv genutzt werden. Für Erwachsene ist die Richtung der visuellen Aufmerksamkeit von kritischer Bedeutung. Diese drückt sich in der Regel dadurch aus, dass wir den Kopf mit geöffneten Augen zum Ziel unserer Referenz (oder allgemeiner unserer Handlung) hinwenden. Eine Handlung, die nicht von visueller Aufmerksamkeit begleitet wird, interpretieren wir in der Regel nicht als bewusst-intentional. Wir erschließen die Relation zwischen Agent und Ziel nicht in erster Linie aus der Bewegung des Agenten im Raum relativ zum Ziel, sondern daraus, worauf sich die Aufmerksamkeit des Agenten richtet, selbst, wenn dabei die physische Distanz zwischen dem Agenten und potenziellen anderen Zielobjekten geringer sein mag: wenn wir beobachten, wie eine Person ruft „Ah, hier ist das Buch, das ich gesucht habe!“ und dabei ihren Blick auf das obere Regalfach richtet, gleichzeitig aber eine Hand in Richtung auf das mittlere Fach bewegt, so erwarten wir nicht etwa, dass sie gleich ein beliebiges Buch aus diesem

mittleren Fach ziehen wird, sondern viel eher, dass sie dieses Fach nur nutzt, um sich darauf abzustützen, sodann aber eine Hand in Richtung des oberen Faches ausstrecken und ein Buch aus diesem Fach, auf das ihr Blick geheftet ist, ziehen wird. Im Alltag sind wir also in der Regel damit konfrontiert, aus mehreren, kurz hintereinander oder gar parallel ablaufenden Verhaltensweisen diejenigen auszuwählen, die in Bezug auf Handlungsziele und Handlungsvorhersagen maximal relevant sind: nämlich solche, die Aufschluss über die Aufmerksamkeit einer Person geben. Würden wir dies nicht tun, wären wir im Handlungsstrom verloren und nicht in der Lage, Erwartungen zu bilden und proaktiv zu interagieren. Die selektive Beachtung der Aufmerksamkeitsrichtung ermöglicht es uns, zwischen relevanten und irrelevanten Bewegungen zu unterscheiden und den Handlungsstrom in sinnvolle Einheiten zu gliedern, auch dann, wenn diese um unsere (des Beobachters) Aufmerksamkeit mit anderen, potenziell salienteren, Verhaltensweisen konkurriert.

Wie sieht es also mit der Entwicklung der Sensitivität für intentional relevante Dimensionen des Verhaltens aus? Während die Forschung quasi von Geburt an eine präferierte Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf Gesicht und Augenregion zeigt, und Augenbewegungen zu Änderungen der Blickrichtung bereits bei drei Monate alten Säuglingen führen, gibt es bislang keine Evidenz, die für eine relationale Enkodierung der Blickrichtung vor Ende des ersten Lebensjahres spricht. Andererseits konnte aber für Greifhandlungen eine Enkodierung als objektgerichtet bereits im Alter zwischen drei und sechs Monaten gefunden werden, kurze Zeit nachdem Kinder selbst beginnen, zielgerichtet zu greifen. Greifhandlungen stellen eine direkte Verbindung zwischen Agent und Objekt her und führen oft zu salienten Effekten. Sie sind in der Regel zielgerichtet (aber eben nicht immer, wie im oben dargestellten Beispiel). Wie also verläuft die Entwicklung von der frühesten Sensitivität für soziale Reize zum Verständnis von Menschen als intentional handelnden Agenten? Die theoretischen Positionen reichen hier von der Annahme angeborener, modular organisierter Systeme, die reifungsbedingt in Aktion treten (z.B. Baron-Cohen, 1994; Leslie, 1994) bis hin zu sehr sparsamen Annahmen der Nutzung allgemeiner Mechanismen der Entdeckung und Reaktion auf Kontingenzen die sich erst spät zu einer intentionalen Interpretation hin entwickeln (z.B. Barresi & Moore, 1996; Moore, 2006; Woodward, 2005). Dazwischen liegen Positionen, die zwar von ursprünglich modularer Organisation, die aber zunehmend kognitiv flexibler und nutzbar wird, ausgehen (z.B. Coricelli, 2005), die Annahme allgemeiner Prinzipien, die von bestimmten Hinweisreizen aktiviert werden (z.B. Csibra, 2004; Csibra & Gergely, 1998; Premack & Premack, 1995), simulationsähnliche Ansätze, die die Rolle der eigenen Erfahrung mit Handlungen und den damit einher gehenden mentalen Zuständen und Interaktionen betonen (z.B. Goldman, 1992; Gordon, 1992); und

schließlich solche, die bereits früh von einer theorieartigen Organisation des Wissens um menschliches Verhalten im Sinne zentraler, miteinander verflochtener Konzepte ausgehen (Gopnik & Wellman, 1994). Insbesondere Varianten des Simulationsansatzes haben in letzter Zeit durch die Entdeckung des Spiegelneuronensystems und daran anknüpfender Forschung zur neuronalen Handlungsenkodierung an Auftrieb gewonnen (z.B. Blakemore & Frith, 2005; Klin, Jones, Warren, Schultz, & Volkmar, 2003; Klin, Schultz, & Cohen, 2000; Meltzoff & Decety, 2004).

Sicherlich nicht letztendlich klärend, aber von Bedeutung, um diese theoretischen Positionen, insbesondere bezüglich des sehr frühen Handlungsverstehens, gegeneinander abwägen zu können, ist die Frage danach, aufgrund welcher beobachtbaren Hinweise und unter welchen Umständen Handlungsvorhersagen ermöglichende Repräsentationen der Relation zwischen Agent und Objekt gebildet werden.

Steht für die kindliche Enkodierung die Salienz der Verbindung im Vordergrund, so müssten Greifbewegungen den dominierenden Hinweis darstellen. Stellt das spätere Handlungsverständnis die Fortschreibung früher, angeborener Sensitivitäten dar, so sollte schon früh die Blickrichtung der entscheidende Hinweis sein. Sollten durch diese Hinweise allgemeine Prinzipien oder Schemata aktiviert werden, sollten die Erwartungen weniger veränderbar sein, als im Falle der Wirkung von Mechanismen des Kontingenzlernens.

Auf der deskriptiven Ebene ist die Beschreibung der Wirksamkeit verschiedener Hinweise relevant einerseits in Hinblick auf verschiedene Störungsbilder, wie z.B. Autismus. Einerseits kann durch eine detaillierte Beschreibung der bei der Interpretation menschlichen Verhaltens genutzten Hinweise eine frühere Diagnose ermöglicht, es können aber auch gezielte Interventionsansätze entwickelt werden.

Ebenfalls von Interesse ist ein genauerer Einblick in die wirksamen Hinweise und Mechanismen auch im Bereich der Forschung zur künstlichen Intelligenz. Hier bestehen Versuche, Roboter komplexe Handlungen von Menschen lernen, bzw. Mensch und Maschine interaktiv tätig werden zu lassen. Die hierzu nötige „Kommunikation“ zwischen Mensch und Maschine kann dann am effizientesten gestaltet werden, wenn die Roboter lernen, die bei dem menschlichen Interaktionspartner über optische Sensoren wahrnehmbaren Hinweise auszunutzen, um sich auf die gleichen Zielobjekte auszurichten, wie sie.

Primäres Anliegen der vorzustellenden Studien ist es also, einen Beitrag zur Klärung der Frage, wie und aufgrund welcher Hinweise frühe intentionale Handlungserwartungen aufgrund referentieller Gesten, wie Zeigen und Blickrichtung, gebildet werden. Anstelle einer quer- oder längsschnittlichen Untersuchung eines Aspektes wurden Kinder einer Altersgruppe mit

verschiedenen Kombinationen relevanter und irrelevanter Hinweise konfrontiert, um so Aufschluss über die „Hierarchisierung“ dieser Hinweise auf der Verhaltensebene zu erlangen. Als Zeitraum wurde der 12. bis 13. Lebensmonat gewählt, da relative Übereinstimmung herrscht, dass in den interaktiven Kompetenzen zu diesem Zeitpunkt ein bedeutender Fortschritt statt findet.

Die vorgestellten Studien lassen sich in drei Gruppen gliedern, die verschiedenen Aspekten nachgehen: Die in Teil I berichteten Studien dienen zunächst der Eingrenzung des Altersbereichs durch Klärung relevanter interaktiver und sozial-kognitiver Voraussetzungen.

Darauf aufbauend beschäftigen sich die in Teil II dargestellten Studien mit der Frage dem Status und der kurzfristigen Beeinflussbarkeit von Handlungserwartungen auf Basis verschiedener zielgerichteter Verhaltensweisen (Greifen, Zeigen, Anschauen). Alle Studien verwenden Varianten eines von Phillips, Wellman, & Spelke (2002) eingeführtes Paradigma unter Nutzung der Blickzeitmethode, das hier sowohl inhaltlich als auch methodisch erweitert wurde.

Teil III schließlich dient der Untersuchung der relativen Bedeutung verschiedener Komponenten der beobachtbaren Hinweise, insbesondere der Kontrastierung referentieller Aufmerksamkeit und physischen Objektkontakts.

Die Befunde jeder einzelnen Studie werden zunächst in Bezug auf die vorliegende Literatur und methodische Aspekte besprochen und anschließend die Befunde der Studien eines Abschnitts mit Blick auf die aus ihnen erwachsenden Rückschlüsse über die Bedeutung verschiedener Hinweisungskomponenten und deren Relevanz für verschiedene theoretische Annahmen betrachtet. Die abschließende Diskussion versucht dann, die gewonnen Ergebnisse zu integrieren und mit Verweis auf die aktuelle Forschung offene und relevante Fragen aufzuzeigen.

Vorher sollen jedoch zunächst die wichtigsten Begrifflichkeiten geklärt, sowie die aktuelle Literatur in Bezug auf theoretische Positionen und die hierfür relevante empirische Befundlage dargestellt werden.

2. KAPITEL 2: KURZE KLÄRUNG ZENTRALER BEGRIFFE

2.1 Intuitive Alltagspsychologie

Die Forschung zur intuitiven Alltagspsychologie beschäftigt sich damit, wie wir menschliches Verhalten verstehen, erklären und vorhersagen. Wir tun dies, indem wir den Handelnden nicht beobachtbare, mentale Zustände, wie Wünsche, Überzeugungen, oder Intentionen zuschreiben (Perner, 1991; Sodian, 2002; Sodian & Thoermer, 2006; von Eckardt, 1994; Wellman, 1990). Wenn wir also z.B. sehen, dass Susi zum Kühlschrank geht, gehen wir davon aus, dass sie dies tut, weil den *Wunsch* empfindet, etwas zu essen und der *Überzeugung* ist, dort etwas zu finden. Wenn Susi ihre Handlung mit dem Kommentar: „Jetzt habe ich aber Appetit auf das leckere Kirschjoghurt!“ begleitet, so verstehen wir auch, dass sie in der Annahme handelt, noch ein Kirschjoghurt im Kühlschrank vorzufinden. Haben wir allerdings gerade das letzte Kirschjoghurt selber gegessen, wissen also, dass keins mehr da ist, so wird auch klar, dass Susi aufgrund einer *falschen Überzeugung* bzw. einer nicht mehr zutreffenden *Repräsentation* der Welt handelt.

Ursprünglich einfach ein Teilgebiet der sozialen Kognition, hat sich die Forschung zu dieser „intuitiven Alltagspsychologie“ während der letzten 20 Jahre zu einem eigenständigen Forschungsfeld der Entwicklungspsychologie entwickelt, das meist unter dem Schlagwort „Theory of Mind“ (ToM) zusammen gefasst wird. Ursprünglich wurde das Interesse an der Entwicklung der Fähigkeit, Verhalten aufgrund mentaler Zuschreibungen zu erklären, aus vergleichender Perspektive interessant: So trivial und offensichtlich uns mentalistische Verhaltensklärungen im Einzelfall erscheinen mögen, so zeigen sie doch an, dass wir unsere Mitmenschen als mentale Agenten begreifen, d.h. als selbstständig handelnde Wesen, deren Verhalten in Reaktion auf Umweltgegebenheiten durch geistige Aktivität mediiert wird, also nicht etwa als eine Art bewegte Objekte, die unmittelbar auf Umweltreize reagieren. Premack & Woodruff veröffentlichten als Folge der Diskussion darüber, ob dies eine spezifisch menschliche Fähigkeit sei, 1978 einen Artikel mit dem Titel „*Does the chimpanzee have a theory of mind?*“, in dem sie als kritischen Test für die Fähigkeit skizzierten, dass eine Situation verstanden werden müsse, in der ein Individuum aufgrund einer mit der aktuellen Wirklichkeit nicht übereinstimmenden Repräsentation (also seiner Überzeugung in Bezug auf die Wirklichkeit) handelt, da nur so möglich sei, zwischen Verhaltensklärungen aufgrund real vorhandener Umweltgegebenheiten oder aber aufgrund attribuerter mentaler Aktivität zu unterscheiden. Dieser Artikel löste in der Folge (nach einer gewissen Inkubationszeit) eine Fülle an Studien aus, allerdings nicht nur oder primär im Bereich der Forschung an nichtmenschlichen Primaten,

sondern im Bereich der Entwicklung dieser Fähigkeit bei Menschenkindern. Eine der ersten bahnbrechenden Studien hierzu legten Wimmer & Perner (1983) vor. Sie setzten die von Premack & Woodruff (1978) skizzierte Methode in ein für Kindergartenkinder adäquates Format um, das als „Maxi-und-die-Schokolade“ Paradigma in die Literatur eingegangen ist. Den kleinen Probanden wurde eine Geschichte von einem Jungen (Maxi) erzählt, der mit seiner Mutter vom Einkaufen nach Hause kam und die gekaufte Schokolade in einen (z.B. den blauen) Küchenschrank räumte. Dann wollte er aber lieber spielen gehen und verließ das Haus. Während seiner Abwesenheit entnahm die Mutter die Schokolade dem blauen Schrank, verwendete einen Teil, und legte den Rest in einen anderen (z.B. den grünen) Schrank. Nach einer Weile bekam nun aber Maxi Hunger und erinnerte sich an die Schokolade, die er holen wollte. Die Testfrage, die die Kinder zu beantworten hatten, wenn sichergestellt war, dass sie den Geschichteninhalt verstanden und behalten hatten, war, wo (in welchem Schrank) Maxi nun nach seiner Schokolade suchen würde. Frappierenderweise zeigte sich, dass noch Vierjährige große Probleme hatten, die aus der falschen (da in Relation zur Wirklichkeit veralteten) Information resultierende Handlung (nämlich, dass Maxi im blauen Schrank, dem ursprünglichen Lagerort, schauen würde) vorherzusagen. Viel eher neigten diese jüngeren Kinder dazu, Maxi dort suchen zu lassen, wo die Schokolade nun tatsächlich war. In der Folge wurden vereinfachte Varianten dieser Aufgabe, Aufgaben in anderen Kontexten mit ähnlichem repräsentationalen Inhalt (wie die Unterscheidung von Schein und Sein) und weitere Kontrollen durchgeführt, die jedoch im Wesentlichen die Robustheit der Fehler der unter vierjährigen Kinder belegten. Innerhalb der Forschungsrichtung kristallisierten sich mehrere theoretische Ansätze heraus, die unterschiedliche theoretische Erklärungen für die Entwicklung einer mentalistischen Alltagspsychologie entwickelten, die in ihren Grundzügen in Kapitel 3 dargestellt werden sollen.

Die Anfänge der Forschung zu dieser naiven Psychologie konzentrierten sich auf die Repräsentation epistemischer Zustände im Kindergartenalter, also Probleme wie das im obigen Beispiel geschilderte.

Während der letzten 15 Jahre ist jedoch zunehmend die Frage nach den frühen Wurzeln, auf denen unser Verständnis menschlichen Verhaltens aufbaut, in den Vordergrund gerückt: Wie lernen Säuglinge, das Verhalten ihrer Interaktionspartner zu verstehen, wie entwickeln sie die Fähigkeit, dieses zu beeinflussen? Woher wissen sie überhaupt, wer oder was als beeinflussbarer Interaktionspartner in Frage kommt und was nicht? Welchen Anteil haben hieran angeborene Prädispositionen und welchen konkreten Lernerfahrungen? Bilden Babys Erwartungen aufgrund lokaler Kontingenzen, wie über eine „Black Box“, ohne Kausalverständnis, oder verfügen sie

über allgemeine Konzepte (wie z.B. das mentaler Zustände oder zielgerichteten Handelns)? Auch die Positionen hierzu sollen in Kapitel 3 dargestellt werden.

2.2 Intentionalität, intentionale Relation, Intention

Umgangssprachlich wird der Begriff der *Intentionalität* heute in Bezug auf Handlungen nahezu ausschließlich gleichbedeutend mit „absichtsvoll“, „zielgerichtet“ oder „bewusst“ verwendet und steht im Gegensatz zu „aus Versehen“, „nicht absichtsvoll“ bzw. „unbewusst“ herbeigeführten Effekten. Von besonderer Relevanz ist das Konzept der Intentionalität, wenn es um die Frage der Verantwortlichkeit für Handlungen bzw. deren Effekte geht, wie z.B. in der Rechtssprechung (Malle, 2001).

In einem weiteren Sinn hat jedoch Brentano (1874) den Begriff gefasst, nämlich als die Eigenschaft der Gerichtetheit mentaler Zustände. Durch die geistige Aktivität des Agenten (wie etwa das Denken *an* etwas) entsteht eine mentale Verbindung zwischen Agent und dem „Inhalt“ seiner Aktivität. Wenn ich *an Susi* denke, so besteht eine intentionale Relation zwischen mir (dem denkenden Agenten) und Susi (sei sie real oder imaginär).

Wenn ich *an* etwas denke, mir *etwas herbei* wünsche, *von* etwas weiß, so richten sich diese mentalen Zustände (des Denkens, Wünschens, Wissens) auf etwas außerhalb ihrer selbst. Dieses „etwas“ kann sowohl ein konkreter, in der Welt existierender Gegenstand, Person oder Gegebenheit (ich wünsche mir *Eiscreme*), ein noch nicht existierender, aber möglicher Zustand (ich wünsche mir, dass diese Arbeit *beendet sein* wird) oder aber auch rein imaginärer (ich träume davon, den *Froschkönig zu treffen*) oder mentaler (ich denke, *dass Susi Felix mag*) Natur sein (Barresi & Moore, 1996).

Zentral, insbesondere mit Blick auf die Erklärung und Vorhersage von Verhalten im Sinne einer intuitiven Psychologie, ist das Konzept der *Intention* (D’Andrade; 1987; Malle, 2001). Hiermit ist der mentale Zustand des Agenten gemeint, der intentionalen Handlungen unmittelbar voraus geht (voraus gehende Absicht / *prior intention*; z.B. die Absicht, aufzustehen, um Tee zu holen) oder sie begleitet (Handlungsabsicht / *intention-in-action*; z.B. das Bewusstsein, dass ich in die Küche gehe, um Tee zu holen und nicht, um umher zu wandern) (Searle, 1983/1991).

Wenn ich das Handeln anderer also verstehen oder vorhersagen möchte, muss ich ihnen Intentionen zuschreiben, was wiederum nur sinnvoll ist, wenn ich ihr Verhalten mit dem Attribut der Intentionalität ausstatte. Dennett (1987) prägte für diesen Ansatz zur Interpretation des Verhaltens anderer im Sinne zugrunde liegender Intentionen den Begriff der „*intentional stance*“.

Wie die Beispiele zeigen, liegt häufig eine enge Konfundierung von Intentionen und Zielen bzw. Wünschen vor: Ich habe den *Wunsch, Tee zu trinken* (= intentionale Relation), daher *beabsichtige* (Intention) ich, in die Küche zu gehen, um Tee zu holen.

Wie das Beispiel aber auch andeutet, bestehen einige wichtige Unterschiede zwischen dem Konzept der Intention und dem des Wunsches (Malle & Knobe, 2001): ich kann den Wunsch nach Tee verspüren, obwohl keiner da ist und ich das weiß. Wünsche sind also nicht an die Realität oder Überzeugungen darüber gebunden, der Inhalt eines Wunsches kann imaginärer Natur sein. Die Intention hingegen ist eng an die Repräsentation der Realität gebunden: ich kann nicht die Intention bilden, mit dem Ziel, Tee zu holen, in die Küche zu gehen, wenn ich weiß, dass dort keiner zu finden ist. Weiterhin ist die Intention mit der Handlung sehr viel enger verknüpft: ich kann den Wunsch hegen, abzunehmen, ohne jedoch entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Von einer Absicht (also Intention) abzunehmen reden wir jedoch nur dann, wenn ich wahrnehmbare Maßnahmen ergriffen oder habe, um eine Gewichtsreduktion zu erreichen. Insofern können sich auch Intentionen nur auf die eigenen Handlungen richten; eine Einschränkung, die für Wünsche nicht gilt: Ich kann mir wünschen, dass meine Mitmenschen freundlicher zu mir sind, vornehmen kann ich mir aber nur, dass ich selber meinen Mitmenschen freundlicher begegne.

Wichtig in Bezug auf das Handlungsverstehen ist die Unterscheidung von *Ursachen* (*causes*) und *Gründen* (*reasons*) (Anscombe, 1968; Malle, 1999, 2001). Während als unintentional eingestuftes Verhalten primär im Sinne physikalischer Kausalität (Ursachen) erklärt wird (sie hat das Glas umgeworfen, weil es im Bewegungspfad ihres wild gestikulierenden Arms stand), akzeptieren wir im Fall intentional eingestuften Verhaltens nur Gründe (die in der Regel wiederum Bezug auf mentale Konzepte, wie Wünsche und Überzeugungen, nehmen) als Erklärungen (sie hat das Glas umgeworfen, weil sie hoffte, dadurch die unangenehme Gesprächssituation zu beenden) (vgl. Csibra & Gergely, 1998).

Wie aus den obigen Ausführungen hervor geht, spielen mit Intentionalität verbundene Konzepte eine wichtige Rolle für theoretische Erklärungen des menschlichen Handlungsverstehens und sind hierbei eng miteinander verknüpft: Wenn ich z.B. das Verhalten einer Person im Sinne des Ausdrucks eines Wunsches deute, so impliziert dies, dass ich eine intentionale Relation zwischen der Person und dem Gewünschten herstelle, darauf aufbauend Intentionen attribuiere, was Auswirkungen auf die Einstufung nachfolgenden Verhaltens als intentional oder unintentional hat.

Über die Entwicklung der Differenzierung intentionalen und nicht-intentionalen Verhaltens sowie der Fähigkeit, intentionale Inhalte aus dem beobachtbaren Verhalten zu erschließen, gibt

es unterschiedliche Annahmen. Ähnlich, wie für den Bereich der intuitiven Alltagspsychologie, reichen sie auch hier von modularen, wahrnehmungsbasierten (Premack & Premack, 1995) bis zu konzeptuell-inferenziellen (Baird & Baldwin, 2001; Baldwin & Baird, 1999; Wellman & Phillips, 2001) Ansätzen, mit Simulationstheorien (Goldman, 2001) und Hybridformen, die eine wahrnehmungsbasierte Grundsensitivität, auf deren Basis konzeptuelle Entwicklung ermöglicht wird (Meltzoff & Brooks, 2001), dazwischen (für einen Überblick siehe Malle, Moses, & Baldwin, 2001). In Kapitel 3 werden die zentralen entwicklungspsychologischen, artvergleichenden und neurokognitiven Befunde in Hinblick auf die Evaluation verschiedener theoretischer Ansätze dargestellt.

2.3 Joint Attention

Mit *gemeinsamer Aufmerksamkeit (Joint Visual Attention)* sind Situationen bezeichnet, in denen zwei Agenten (im prototypischen Fall Personen) ihre (visuelle) Aufmerksamkeit bewusst zur gleichen Zeit auf den gleichen Aspekt der Welt richten (Tomasello, 1995; Campbell, 2002). Wichtig hierbei ist, dass nicht allein die beobachtbare Komponente der Situation, nämlich das gleichzeitige Betrachten eines Zielgegenstands, ausreichend ist, um von gemeinsamer Aufmerksamkeit zu sprechen. Hinzu kommen muss die Komponente des Bewusstseins um diese gemeinsame Ausrichtung der Aufmerksamkeit; fehlt diese, ist allenfalls von „paralleler“ Aufmerksamkeit (oder „*co-attention*“) zu sprechen (Butterworth, 2001, Campbell, 2002). Prototypische Beispiele für gemeinsame Aufmerksamkeit sind also zwei Menschen, die gemeinsam auf ein Kunstwerk schauen, während sie dieses besprechen (nicht aber zwei individuelle, zufällig vor dem gleichen Bild stehende Museumsbesucher, die die Betrachtung des anderen nicht beachten) oder auch Mutter und Kind, die sich gemeinsam ein Bilderbuch anschauen und abwechselnd auf Abbildungen, die dann benannt werden, zeigen. Aus den Beispielen wird deutlich, dass die Fähigkeit zur gemeinsamen Aufmerksamkeit fundamental für die erfolgreiche Teilnahme an sozialer und verbaler Interaktion in zwischenmenschlichen Situationen ist.

Andererseits geht aus der Definition aber auch hervor, dass es sich nicht um eine Kompetenz handelt, die rein aus der Nutzung direkt beobachtbarer Regelmäßigkeiten in der Umwelt resultiert. Denn es ist ja nicht nur die physische Ausrichtung des Kopfes oder der Augen mit dem Interaktionspartner ausreichend, sondern die Definition erfordert die *Bewusstheit* des Aufmerksamkeitszustandes der anderen Person und die „Gleichschaltung“ der eigenen Aufmerksamkeit - bzw. im Falle des Zeigens, die umgekehrte Konstellation: die Bewusstheit der eigenen Aufmerksamkeit und der Möglichkeit, die des Interaktionspartners

entsprechend manipulieren zu können (Tomasello, 1998a). Carpenter, Nagell, & Tomasello (1998) unterscheiden zwischen den verschiedenen Aspekten im Sinne von „*sharing attention*“, „*following attention*“ und „*directing attention*“. Die ersten Zeichen triadischer Interaktion (s.u.) sehen sie typischerweise im Kontext *gemeinsamer Aufmerksamkeit (sharing attention)*, z.B. im Rahmen von Geben-Nehmen-Spielen (Trevvarthen & Hubley, 1978). Auch in diesem Kontext ist es zu verstehen, wenn das Kind mit etwas beschäftigt ist, die Mutter der Aufmerksamkeit des Kindes folgt und dann das gleiche Ding in der Interaktion kommentiert wird. Es sind hiermit also Situationen zusammengefasst, bei denen sich aus der Interaktion zwischen zwei Partnern ein gemeinsamer Fokus auf einen dritten Aspekt ergibt, *ohne dass* von Seiten des Kindes ein Zutun durch die bewusste Herstellung eines gemeinsamen Fokus angenommen wird.

Verhaltenweisen, die von diesen Autoren als *Verfolgen von Aufmerksamkeit (attention following)* klassifiziert werden, erfordern, dass das Kind der Aufmerksamkeit (z.B. der Blickrichtung oder einer Zeigegeste) einer anderen Person zu einem Objekt hin aktiv folgt. Dies kann, muss aber nicht, Ausdruck eines Verständnisses der Situation im Sinne der Herstellung eines gemeinsamen Fokus mentaler Aufmerksamkeit sein.

Unter „*directing attention*“, also *Aufmerksamkeitslenkung*, fällt die Produktion von Verhaltensweisen, die bezwecken, die Aufmerksamkeit des Interaktionspartners auf einen bestimmten Aspekt der Umwelt zu lenken, wie z.B. die Produktion von Zeigegesten. Diese Kategorie wird am ehesten als Indikator für ein Verständnis der mentalen Aktivität der Aufmerksamkeit gewertet, da hier das Kind aktiv den Versuch unternimmt, die Aufmerksamkeit des anderen zu lenken, insbesondere wenn das Ziel eine gemeinsame Kommentierung des fokussierten Umweltaspekts zu sein scheint (*protodeklarativer Kontext*); weniger, wenn als Ziel eine Manipulation des Verhaltens (nicht primär der Aufmerksamkeit) des anderen (z.B. das Geben des gezeigten Objekts) zu sehen ist (*protoimperativer Kontext*) (Bates, Benigni, Bretherton, Camaioni, & Volterra, 1979; Tomasello, 1998a).

Das Phänomen gemeinsamer Aufmerksamkeit ist sowohl in Hinblick auf das Verständnis anderer Personen als Agenten (im Sinne einer intuitiven Alltagspsychologie) von Relevanz, wie auch in Hinblick auf den Spracherwerb.

Durch die Fähigkeit, den *Aufmerksamkeitsfokus* des Interaktionspartners zu *überwachen (attention monitoring)* wird ein Austausch über Namen und Attribute von Objekten außerhalb der Dyade möglich (Baldwin, 1995; Baldwin & Tomasello, 1998a; für die Zeigegeste siehe auch Butterworth, 1998, 2003).

Im weiteren Sinne ist die Fähigkeit zum Verfolgen der Aufmerksamkeit aber auch Grundlage für auf Mechanismen sozialer Kognition aufbauende Lernformen, wie z.B. imitatives

Lernen (Tomasello, 1999a; Tomasello, Kruger, & Ratner, 1993; siehe jedoch Meltzoff, 2002a, b).

Während es unstrittig ist, dass die Fähigkeit zur gemeinsamen Aufmerksamkeit einen wichtigen Meilenstein der sozial-kognitiven Entwicklung darstellt, besteht Dissens sowohl in Bezug auf die Interpretation dieser Fähigkeiten im interaktiven Kontext (Butterworth, 2001; Messer, 2004; Moore, 1999a, b), wie auch die zu dieser Leistung führenden Mechanismen. Hierauf soll in den folgenden Kapiteln zu Theorien und Befunden näher eingegangen werden.

2.4 Referentielle Gesten

Referentielle Gesten sind Gesten, die auf einen Aspekt außerhalb der Dyade (s.u.) verweisen (Referenz nehmen). Sie sind eine Weiterentwicklung deiktischer Gesten. Während die Referenten deiktischer Gesten, also allgemeiner Hinweisgesten des Greifens, Zeigens (durch Hochhalten o.ä.), oder auch Gebens nur aus dem Kontext erschlossen werden können, spezifizieren referentielle Gesten den Referenten eindeutig und gewinnen dadurch eine symbolische Qualität. Unterschieden werden diese beiden Klassen (die beide dem Verweis auf ein Objekt dienen und somit für die Entwicklung gemeinsamer Aufmerksamkeit relevant sind) von sogenannten konventionalisierten Gesten (Kopfschütteln für nein u.ä.), bei denen bestimmten gestischen Handlungen feste Bedeutungen zugeordnet sind (Grimm & Weinert 2002; Tomasello, 1999a; Tomasello et al., 1993). Während es aus phylogenetischer Sicht für diese Unterscheidung Evidenz gibt (Auftreten konventionalisierter, aber nicht referentieller Gesten bei nicht-menschlichen Primaten; Tomasello, 1999a), ist eine solche grundlegende Trennung aus ontogenetischer Sicht meines Erachtens weniger klar gestützt.

Im Kontext der vorliegenden Arbeit sind als referentielle Gesten solche Gesten relevant, die im kommunikativen Kontext für den Interaktionspartner produziert werden und auf einen Referenten außerhalb der Dyade verweisen. Das prototypische Beispiel für diesen Fall ist die *Zeigegeste*. Durch referentielle Gesten drückt sich einerseits eine intentionale Relation zwischen dem die Geste produzierenden Individuum und dem Referenten aus, andererseits hat sie in kommunikativen Kontexten aber auch zum Ziel, eine solche Relation zwischen dem Rezipienten und dem Referenten herzustellen.

Während traditionell (Bates et al., 1979) *protoimperative Zeigegesten*, deren Ziel es ist, das Verhalten (weniger den mentalen Zustand) des Interaktionspartners zu manipulieren, von *protodeklarativen Zeigegesten*, die der Lenkung der *Aufmerksamkeit* des Gegenüber zum Zweck gemeinsamer Aufmerksamkeit und Kommentierung dienen, unterschieden werden, wurde das pragmatische Spektrum erweitert um *referentielles Zeigen* (Goodhard & Baron-Cohen, 1993)

und *informatives Zeigen* (Liszkowski, 2005; Liszkowski, Carpenter, Henning, Striano, & Tomasello, 2004). Während Goodhard & Baron-Cohen (1993) für referentielles Zeigen (Verweis auf ein Objekt ohne Ziel der Verhaltens- oder Aufmerksamkeitsmanipulation) auch bei Autisten Evidenz finden und diese Art des Zeigen damit eher einer sparsamen, nicht mentalistische Interpretation unterziehen, sehen Liszkowski et al. (2004) in dem informativen Zeigen (Zeigen auf Zielobjekt in Reaktion auf „Suche“ durch Rezipienten), das sie bereits zu Beginn des zweiten Lebensjahres dokumentieren, einen Hinweis auf die frühe Attribution mentaler Zustände durch präverbale Kinder. Da diese Geste vorwiegend durch den Kontext ihre Bedeutung erlangt, würde diese Variante eher zu den deiktischen Gesten mit noch nicht genuin symbolischer Natur gezählt werden.

Das Verstehen und die Produktion referentieller Gesten ist im Gebiet der Forschung zur gemeinsamen Aufmerksamkeit (*joint attention*) von besonderem Interesse insofern, als dass dies als ein Verständnis intentionaler Relationen anderer anzeigend interpretiert werden kann (Bates et al., 1979; Brinck, 2003).

Im Folgenden wird, wie erwähnt, in der Regel die Zeigegeste als Instantiierung referentieller Gesten verwendet. Ein weiteres Beispiel ist die Blickrichtung (bzw. Blickwendung) auf einen Referenten hin. Da diese jedoch weniger häufig als Mittel intentionaler Kommunikation genutzt wird, konzentriert sich die Forschung zur Entwicklung gemeinsamer Aufmerksamkeit hier vorwiegend auf das *Verfolgen* dieser Geste (also auf die Interpretation durch den Rezipienten), während die Entwicklung der *Produktion* referentieller Gesten vorwiegend am Beispiel der Zeigegeste untersucht wird (für einen Überblick siehe Messer, 2004).

2.5 Dyadische und triadische Interaktion

Unter *dyadischer Interaktion* wird in der Regel die Interaktion von zwei Partnern, die sich in ihrer Interaktion aufeinander beziehen, verstanden. Das typische Beispiel hierfür aus dem hier relevanten entwicklungspsychologischen sozial-interaktiven Kontext ist die frühe Mutter-Kind-Dyade. Mutter und Kind reagieren aufeinander (durch gegenseitiges anlächeln, lautieren, o.ä.) ohne dass hierbei Bezug auf Aspekte außerhalb der Dyade genommen wird. Als dyadische Situation wird es aber auch gefasst, wenn das Kind sich allein mit einem Objekt beschäftigt, ohne dass hierbei eine Interaktion mit der Mutter besteht (Tomasello, 1999a, b).

Während bis ca. zum 9. Lebensmonat primär dyadische Interaktionen zu beobachten sind, nehmen ab diesem Zeitpunkt *triadische Interaktionen* an Bedeutung zu (Bakeman & Adamson, 1984; Striano & Rochat, 1999). Der Begriff der triadischen Interaktion wird in mehreren

Bedeutungen verwendet: einerseits, im Bereich der sozial-emotionalen Entwicklung, für die Dreierbeziehung von Vater, Mutter und Kind; andererseits, und dies ist die hier relevante Verwendung, um den Bezug einer Dyade zu einem dritten Aspekt außerhalb ihrer selbst zu bezeichnen. Dieser Aspekt kann ein Objekt (z.B. Buch), ein Prozess (z.B. eine Handlung oder ein Ereignis) oder auch eine dritte Person sein.

Triadische Interaktionen sind jedoch nicht gleich zu setzen mit gemeinsamer koordinierter Aufmerksamkeit (*joint attention*), da sich der Begriff der triadischen Interaktion auf das beobachtbare Handeln bezieht, ohne dass hierbei die Bewusstheit um den Aufmerksamkeitszustand des anderen vorausgesetzt würde, wie es für den Begriff der gemeinsamen Aufmerksamkeit der Fall ist.

2.6 Intersubjektivität

Unter *Intersubjektivität* ist der Prozess zu verstehen, durch den sich mentale Aktivität (wie Bewusstsein, Intentionen, Emotionen) von einem Organismus zum anderen „übertragen“, durch den wir also Einsicht in die mentalen Zustände unseres Gegenübers gelangen (Trevarthen, 1993; Trevarthen & Aitken, 2001). Intersubjektivität bildet also einen Grundbaustein für die intuitive Alltagspsychologie.

Wie können wir uns diesen Prozess vorstellen? Auf der Verhaltensebene lassen sich beobachtbare Dimensionen spezifizieren (Gestik, Mimik, Sprache), die wir als Hinweise für solche zugrunde liegende Zustände „lesen“ können. Darüber, wie solche Zeichen dazu führen, dass wir anderen mentale Zustände zuschreiben, herrscht theoretischer Disput.

Auf Trevarthen & Hubble (1978) geht die Unterscheidung zwischen *primärer und sekundärer Intersubjektivität* zurück. Während primäre Intersubjektivität keine Bewusstheit des Prozesses erfordert und sich z.B. in Protokonversationen zwischen Mutter und Kind, bei denen beide Partner in spezieller, angepasster Weise aufeinander reagieren, manifestiert, zeigt sich sekundäre Intersubjektivität typischerweise erst in der triadischen Interaktion, wenn beide Interaktionspartner ihre (mentalen) Einstellungen in Bezug auf einen dritten Aspekt miteinander austauschen. Während, wie oben beschrieben, sich der Begriff der Intersubjektivität an sich generell auf die Bewusstheit über mentale Zustände bei anderen bezieht, findet er am häufigsten Verwendung bei Wissenschaftlern, die dem frühen *emotionalen* Austausch eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung des Handlungsverstehens zuordnen (z.B. Hobson, 2002; Trevarthen & Hubble, 1978).

3. KAPITEL 3: THEORETISCHE MODELLE DER ENTWICKLUNG DES HANDLUNGSVERSTEHENS

Nachdem eingangs die Thematik der Arbeit im Bereich der ToM Forschung eingebettet und die wichtigsten Begrifflichkeiten in ihrem hier verwendeten Sinne kurz erläutert wurden, soll in diesem Kapitel ein Überblick über die theoretischen Ansätze, sowohl, zur „klassischen“ ToM Forschung, wie auch in Bezug auf deren potenzielle Vorläufer im Säuglings- und Kleinkindalter gegeben werden.

Ausgespart wird in diesem Kapitel der Großteil empirischer Befunde, die in Kapitel 4 dargestellt werden sollen. Wiewohl eine solche Trennung Gefahr läuft, das enge Verhältnis zwischen Theorierahmen und Forschungsansatz zu verwischen, wird hier der Übersichtlichkeit wegen ein solches Vorgehen gewählt.

3.1 „Klassische ToM“

Seit dem bahnbrechenden Artikel „*Does the chimpanzee have a theory of mind?*“ von Premack & Woodruff (1978) hat sich der Begriff der „*Theory of Mind*“ (ToM) als Bezeichnung für eine intuitive Alltagspsychologie, die das Verhalten von Menschen unter Rückgriff auf mentale Zustände, wie Wünsche, Überzeugungen und Absichten erklärt, eingebürgert. Wie bereits in der einleitenden Begriffsklärung erläutert, ist der Begriff der „Theorie“ hier nicht im strengen, wissenschaftstheoretischen Sinne zu verstehen, sondern verweist lediglich auf die Annahme eines kohärenten Erklärungssystems auf Basis voneinander nicht unabhängiger Begriffe. Wie in zahlreichen Darstellungen (u.a. Flavell, 2000, 2004; Miller, 2002; Perner, 1991; Sodian & Thoermer, 2006) ausgeführt, folgten nach der empirischen „Initialzündung“ von Wimmer & Perner (1983) gut zwei Jahrzehnte intensiver Forschungstätigkeit zur Beschreibung und Erklärung der Veränderungen mentalistischer Konzepte besonders im Kindergartenalter. Diese wurde geleitet von deutlich divergierenden theoretischen Ansätzen, die, da die vorliegende Arbeit zum Ziel hat, frühe Vorläufer solcher mentalistischen Konzepte zu untersuchen, im Folgenden kurz dargelegt werden sollen.

3.1.1 Modulare Ansätze

Eine besonders von Simon Baron-Cohen 1994, 1995a, b) und Alan Leslie (1987, 1994), aber auch James Premack (1990; Premack & Premack, 1995) und dem Philosophen Jerry Fodor (1992) in Bezug auf die Frage nach dem grundlegenden Mechanismus sozialer Kognition prominent vertretene Sichtweise sind die sogenannten *Modularitätstheorien*. (Der „klassische“

Fall einer Modularitätstheorie sind nativistische Theorien der Sprachentwicklung. Hier soll jedoch nur auf die für die ToM-relevanten Aspekte eingegangen werden.)

Prinzipiell gehen Modularitätstheorien davon aus, dass es für bestimmte kognitive Aufgaben spezialisierte Zentren oder Systeme im Gehirn gibt (also sozusagen „Hardware“) – sog. *Module*. Entwicklung findet dadurch statt, dass unterschiedliche Module zu unterschiedlichen Zeitpunkten den Betrieb aufnehmen. Die Rolle der Umwelt liegt darin, diesen Modulen adäquaten Input bereit zu stellen. Während manche Module allgemein informationsverarbeitende Funktionen erfüllen, sind andere bereichsspezifisch spezialisiert und enthalten auch eine der Domäne entsprechende repräsentationale Struktur. Diese bestimmt, welche Art von Information von einem Modul verarbeitet wird und so, welche Form konzeptuellen Wissens aufgrund des Inputs gebildet werden kann.

Leslies (1987, 1994; Leslie, Friedman, & German, 2004) Ansatz konzentriert sich vor allem auf die Erklärung der Entwicklung im Vorschulalter, also die Fragen nach der Entwicklung des Symbolspiels und von Metarepräsentationen. Beides führt er auf ein Modul zurück, das zwischen dem 18. und 24. Lebensmonat aktiviert wird und darauf spezialisiert ist, mentale Relationen zwischen Agenten und Propositionen (also Inhalte intentionaler Relationen) zu repräsentieren, den sog. „*ToM Mechanism*“ (ToMM). Weiterhin zentral ist die Annahme eines Selektionsmechanismus (*selection process*, SP), dem die Funktion der Aufmerksamkeitssteuerung zu kommt, wodurch z.B. in false-belief Situationen eine Bindung der Aufmerksamkeit an die saliente Realität inhibiert werden kann. In Bezug auf frühere Entwicklungen während des Säuglingsalters nimmt Leslie drei Module an: den „*Theory of Body Mechanisms*“ (ToBy), das mit 3 bis 4 Monaten seine Arbeit aufnimmt und Informationen aus allen Sinneskanälen über das Verhalten physikalischer Objekte verarbeiten und hieraus verschiedene Klassifikationen leisten soll. Das für die ToM zentrale Ergebnis dieser Verarbeitung, insbesondere der Analyse von Bewegungskausalität, ist die Kategorisierung von Agenten vs. Nicht-Agenten.

Als nächstes folgt das ToMM1 (*ToM Mechanism –1*) im Alter von etwa 6 bis 8 Monaten. Es kann im Gegensatz zu ToBy auch die Analyse räumlich und zeitlich getrennter kausaler Relationen (*action-at-a-distance*), also Relationen zwischen Agenten und ihren Zielobjekten, wie z.B. im Fall von gemeinsamer Objektaufmerksamkeit (joint attention), sozialer Rückversicherungsblicke, allgemein realer sozialer Interaktion bzw. Kommunikation, leisten.

Erst das später, gegen Ende des zweiten Lebensjahres, „anspringende“ ToMM2-Modul allerdings ermöglicht die Repräsentation propositionaler Relationen (also von Agenten und

deren mentalen intentionalen Relationen), die Bildung von Metarepräsentationen, und auch hypothetischen bzw. fiktionalen Zuständen.

Während Leslie's frühestes Modul Informationen von allen Sinnesmodalitäten verarbeitet, misst Baron-Cohen's (1994, 1995a, b, 2005) Ansatz visueller Information, insbesondere über die Blickrichtung, eine zentrale Bedeutung zu. Basierend auf phylo- und ontogenetischer Evidenz nimmt Baron-Cohen an, dass die Augen ein besonders wichtiger Hinweis sind, um intentionale Relationen anderer zu verstehen. Besonders im ersten Lebensjahr ist Baron-Cohen's Ansatz meines Erachtens ausdifferenzierter als der von Leslie. Zuerst nehmen ein „*Intentionality Detector*“ (ID), der allgemein zielgerichtetes Verhalten (modalitätsübergreifend) enkodiert, und ein „*Eye Direction Detector*“ (EDD), der lediglich auf die Analyse der Blickrichtung spezialisiert ist, die Arbeit auf. Sie ermöglichen die Repräsentation dyadischer Strukturen, wie z.B. die intentionale Relation von Agent und Zielobjekt bereits ab der Geburt bis etwa zum neunten Lebensmonat (Baron-Cohen, 2005), wobei es sich bei dem Agenten um das Selbst oder eine andere Person handeln kann, und das Ziel sowohl ein unbelebtes Objekt oder auch ein anderer Agent sein kann. Gegen Ende des ersten Lebensjahres (9. – 14. Lebensmonat) – also zu dem Zeitpunkt, zu dem konvergierende Evidenz für das Verständnis triadischer Relationen (anderer – Objekt – selbst) vorliegt, nimmt ein drittes Modul die Arbeit auf: der „*Shared Attention Mechanism*“ (SAM). SAM verarbeitet Informationen aus ID und EDD und bildet durch Einbettung der dyadischen Relationen Repräsentationen triadischer Relationen. Das später gereifte Theory-of-Mind-Modul (ToMM) kann wiederum ab etwa dem zweiten Geburtstag die von SAM generierten Repräsentationen weiter verarbeiten. Neuerdings hat Baron-Cohen (2005) dieses Modell um zwei weitere, affektive, Komponenten erweitert und die Funktionsfähigkeit von ToMM nach hinten verlegt (auf ca. den 4. Geburtstag). Neben ID und EDD nimmt er ab Geburt die Funktion eines Emotionalitätsdetektors (*The Emotion Detector*, TED) an, der, ebenso wie ID und EDD, ab Ende des ersten Lebensjahres Informationen an SAM übermittelt. Ab etwa Mitte des zweiten Lebensjahres (15. Lebensmonat) postuliert Baron-Cohen nun ein zusätzliches Modul, das ebenfalls mit der Verarbeitung emotionaler Information, nämlich im Sinne einer triadischen affektiven Relation (z.B. „Mutter ist böse auf mich.“), betraut ist (*The Empathizing System*, TESS) und ermöglicht durch eine solche emotionale Triangulierung Empathie („Ich fühle x in Bezug auf dein Gefühl y“).

3.1.2 Varianten der Theorie-Theorie

Eine kognitiv-konstruktivistisch ausgerichtete theoretische Position, die sogenannte „Theorie-Theorie“ nimmt an, dass wir (sowohl eigene wie auch fremde) mentale Zustände durch begriffliches Wissen erschließen. Die Bezeichnung „Theorie“ ist hier nicht im strengen wissenschaftstheoretischen Sinne zu verstehen, sondern bezieht sich primär darauf, dass wir aufgrund beobachtbarer Hinweise auf nicht direkt beobachtbare Konstrukte (innere, mentale Zustände) und Mechanismen rückschließen müssen, wobei diese mentalen Begriffe, ähnlich wie Konzepte einer Theorie, nicht unabhängig, sondern miteinander vernetzt sind, so dass nicht ein Konzept verändert werden kann, ohne dass dies Auswirkungen auf die verbundenen Konzepte hätte (Gopnik & Meltzoff, 1997; Gopnik & Wellman, 1992; 1994; Sodian, 1998; 2002). Beispielsweise kann nicht das Konzept der Wahrnehmung verändert werden, ohne dass hierdurch auch die Konzepte der Aufmerksamkeit und der Repräsentation berührt würden. Diese Konzepte und Mechanismen sind spezifisch für die ontologische Domäne des Verstehens menschlichen Verhaltens und sind nicht gültig für andere Domänen (z.B. die Bewegungen unbelebter physikalischer Objekte) (Wellman & Gelman, 1998). Die Veränderungen, die z.B. dazu führen, dass um den vierten Geburtstag herum *false-belief*-Situationen adäquat interpretiert werden, sind nach diesem Ansatz auf einen tiefgreifenden begrifflichen Wandel (Carey, 1985) zurück zu führen: die intuitive Theorie verändert sich, bedingt durch „Auswertung“ sozialer Evidenz, dahingehend, dass Überzeugungen im Sinne individueller Repräsentationen der Welt in ihrer Abhängigkeit vom Zugang zu relevanter Information verstanden werden (Perner, 1991; Wellman & Gelman, 1998).

Relevant im Kontext der gegenwärtigen Arbeit ist natürlich, wie aus dieser Perspektive jüngere Kinder Verhalten verstehen. Nach Wellman (1990; Bartsch & Wellman, 1995; Wellman & Phillips, 2001) zeigt sich in der kindlichen Entwicklung des Handlungsverstehens eine kontinuierliche konzeptuelle Entwicklung vom frühen Intentionsverstehen bis zur repräsentationsbasierten „*belief-desire*“-Psychologie des späten Kindergartenalters (Wellman & Phillips, 2001; Wellman, Phillips, Dunphy-Lelii, & Lalonde, 2004). Während jedoch die intuitive Psychologie des Kleinkindes eine nicht-repräsentationale „*desire*“-Psychologie (die Erklärung des Verhaltens unter Rückgriff auf Wünsche und Zielzustände) bereits auf Seiten des Kindes ein Verständnis der subjektiven Haltungen gegenüber anderen Personen oder Dingen (prinzipiell also intentionaler Relationen), jedoch ohne Konzeptualisierung von Repräsentationen der Welt des Handelnden, beinhaltet, beziehen Vierjährige Repräsentationen (*beliefs* / Überzeugungen) als subjektive mentale Zustände, die mit der aktuellen Realität übereinstimmen können oder nicht, in ihr Interpretationssystem mit ein. Wellman und Kollegen postulieren daher

den Schritt von einer „*desire-psychology*“ zu einer belief-desire-psychology als konzeptuellen Fortschritt, der zur Lösung von „*false-belief*“-Aufgaben führt. Die frühe Entwicklung zentraler Konzepte, insbesondere des Intentionalitätskonzepts, sehen Wellman & Phillips (2001) als auf behavioralen, beobachtbaren Handlungsmerkmalen basierend, die zunächst eine nicht-konzeptuelle Kategorisierung intentionaler Handlungen anhand perzeptueller Merkmale ermöglichen, deren konzeptuelle Bedeutung allmählich konstruiert wird. Zentral aus dieser Sicht sind die Merkmale, die intentionale Handlungen zu solchen machen, wie z.B. die Bewegungsdynamik, aber vor allem auch die Rolle der Aufmerksamkeit.

Auch Perner (1991) vertritt die Ansicht, dass das Verständnis geistiger Repräsentation und allgemein geistiger Aktivität und der Bedingungen, die auf diese mentalen Zustände Einfluss haben, den Schlüssel zum Verständnis der „*false-belief*“-Situation darstellt. In Bezug auf die frühkindliche Entwicklung ist der Ansatz Perners nicht in gleicher Weise, wie der Standpunkt Wellmans, ausformuliert, sondern bezieht sich hauptsächlich auf die frühe Trennung von - Fantasie und Realität im Kontext des frühen Symbolspiels. Jüngere Kinder verfügen nach Perner über ein situationsgebundenes Handlungsverständnis, nach dem Personen im Rahmen der aktuell gegebenen Situation zielverfolgend handeln. Während reale und fiktive (im Sinne des Symbolspiels) Situationen repräsentiert werden können, können Kinder auf dieser Basis Fehlhandlungen, die in realen Situationen aufgrund inkorrekt repräsentierter Zustände kommen, nicht verstehen. Perner (1991) führt zwei grundlegende Veränderungen an, die den Übergang vom situativen zum repräsentationalen Handlungsverstehen ermöglichen: Während Dreijährige propositionalen Inhalt (z.B. einer Überzeugung) in Bezug zur Situation (also die Realität oder aber die Spielsituation) setzen, verstehen Vierjährige diesen als Repräsentation einer Gegebenheit auf Seiten der handelnden Person. Entsprechend verändert sich der handlungsbedingende kausale Mechanismus, den Drei- und Vierjährige annehmen: erst die vierjährigen Kinder erkennen nach Perner (1991), dass die Repräsentation der Person (nicht die gegebene Realität) deren Handeln bestimmt.

Während also die Auffassungen über die zentralen konzeptuellen Inhalte, die sich entwickeln müssen, um zu einem adäquaten Verständnis der handlungsleitenden Wirkung falscher Überzeugungen zu kommen, im Detail variieren, sind sich die Verfechter der „Theorie-Theorie“ darin einig, dass der primäre Entwicklungsmotor die aktive Konstruktion und Revision kognitiver Konzepte durch das Kind in der Auseinandersetzung mit den Gegebenheiten menschlichen Handelns (der „Evidenz“) ist.

3.1.3 Simulationstheorien

Eine weitere einflussreiche Gruppe von Wissenschaftlern im Bereich der intuitiven Psychologie nimmt an, dass wir zu dem Verständnis des Verhaltens anderer kommen, indem wir „uns in ihre Schuhe“ stellen (z.B. Goldman, 1992, 2002; Gordon, 1992, 2005; Harris, 1992), wobei der Zugang und die Interpretation zu eigenen inneren Zuständen, dem Descartes'schen Ansatz (1664; zitiert nach Dennett & Weiner, 1991) folgend, privilegiert und direkt erfolgen kann, also keiner kognitiv-konzeptuellen Verarbeitung bedarf. Die besondere Schwierigkeit der Aufgabe zum Verständnis falscher Überzeugung liegt demnach vor allem in der Diskrepanz zwischen eigenem und fremdem Wissen um den Zustand der Realität. Diese macht eine mehrschrittige und daher „aufwändige“ Simulation notwendig, stellt also letztendlich eine Variante eines Informationsverarbeitungsproblems, ähnlich wie bei manchen Modularitätstheoretikern (Fodor, 1992), dar. Besonders im Bereich der „klassischen“ ToM Forschung weisen Anhänger der Theorie-Theorie auf empirische Probleme der Simulationstheorie hin (Astington & Gopnik, 1991; Perner & Howes, 1992). Denkbar und formuliert sind jedoch auch Ansätze, die kognitiv-konzeptbasierte mit simulativen Prozessen vereinen (Meltzoff & Brooks, 2001; Meltzoff & Decety, 2004; Stich & Nichols, 1997). Diese gewinnen vor allem durch die neuere Evidenz aus dem Bereich der neurokognitiven Forschung an Bedeutung, die auf neurophysiologischer Ebene Parallelen (Gallese & Goldman, 1998; Meltzoff & Decety, 2004), aber auch Differenzen zwischen der Beobachtung eigener und fremder Handlungen findet (für einen Überblick siehe Blakemore, Winston, & Frith, 2004; Frith & Frith, 2003; Saxe, 2005; Saxe, Carey & Kanwisher, 2004). Da diese Prozesse ontogenetisch früh angesiedelt werden, wird hierauf später in diesem Kapitel näher eingegangen.

3.1.4 Intersubjektive Theorien

Besonders aus dem Bereich der Autismusforschung kommen Ansätze, die das emotionale intersubjektive Erleben als ein Schlüsselement intuitiver Psychologie betrachten, dass sie bei den anderen Ansätzen – insbesondere der Theorie-Theorie – zu wenig beachtet sehen (Hobson, 1991, 2002; Mundy, 2003; Mundy & Hogan, 1994; Mundy, Kasari & Sigman, 1992; Trevarthen & Aitken, 2001). Wiewohl diese Ansätze sich in den Details der Entwicklungsannahmen und –mechanismen, sowie in Bezug auf die Datenbasis, auf die sie zurück greifen, mitunter erheblich unterscheiden, ist ihnen gemeinsam, dass sie als primäre Basis der Entwicklung des Handlungsverstehens weniger „kalte“ kognitive Verarbeitung der Interaktionserfahrung sehen, sondern den „zwischenmenschlichen“ Faktor, das Erleben emotionaler Gegenseitigkeit in dyadischen Interaktionen („primäre Intersubjektivität“; d.h. das Erkennen, dass der Partner

einem selbst gegenüber eine emotionale Haltung einnimmt und v.v.). Diese Dyaden können dann um dritte Aspekte (z.B. Objekte) erweitert werden, so dass also Haltungen (emotionale, epistemische, etc.) nicht nur gegenseitig, sondern auch diesen dritten Aspekten gegenüber zugeschrieben werden können („sekundäre Intersubjektivität“). Während diese Positionen in der Diskussion zur ToM Entwicklung im Kindergartenalter eher randständig waren gewinnen sie momentan – auch durch die oben angesprochenen neurokognitiven Befunde – an Bedeutung. Daher werden diese im folgenden Abschnitt zur frühen ToM Entwicklung ausführlicher dargestellt werden.

3.2 Theorien zur frühen Entwicklung des Handlungsverstehens

Der vorhergehende Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die Grundzüge verschiedener theoretischer Positionen, die im Zuge der Forschung zur ToM Entwicklung im Kindergartenalter entwickelt wurden. Nur lückenhaft sind dort Annahmen über ontogenetisch frühe Ursprünge dieser Entwicklung zu finden, denen sich die nun folgenden Abschnitte widmen. Die Darstellung hier folgt also weniger der Chronologie der Ontogenese, sondern der der Theorienbildung. Eine wesentliche Dimension, auf der sich die verschiedenen Ansätze unterscheiden, ist, neben den angenommenen Mechanismen (im Sinne von z.B. Konzeptbildung oder Simulation), die Sparsamkeit oder Reichhaltigkeit der Interpretation früher interaktiver Kompetenzen. Zentrale Aspekte, die Theorien über frühe Wurzeln einer intuitiven Psychologie, also des Verstehens des Verhaltens und Erlebens anderer Menschen, ansprechen müssen, sind einerseits die Differenzierung zwischen Selbst und Anderen, andererseits aber auch das Erkennen bestimmter Eigenschaften oder Mechanismen, die in der Interaktion zwischen Selbst und anderen Menschen, aber nicht andersartigen Dingen oder Lebewesen, möglich sind. Es muss also eine ontologische Unterscheidung der erfahrbaren Welt vorgenommen werden. Abhängig davon, wie die Differenzierung bzw. Erkennung von Parallelität zwischen Selbst und Anderen geleistet wird (aus theoretischer Sicht), ergibt sich das Problem der Aufnahme und Verarbeitung von Information über eigenes Verhalten und das der anderen (z.B. Barresi & Moore, 1996). Es muss also diskutiert werden, welche Arten von Informationen über welche Kanäle aufgenommen und wie verarbeitet werden. Auf Basis dieser Informationen kann im nächsten Schritt über die Interpretation dieser Informationen (die meines Erachtens im Mittelpunkt der in Abschnitt 2.1 dargestellten Ansätze steht) spekuliert werden, nämlich darüber, wie das Kind aus der erfahrbaren Information Verhaltens- und Erlebensdispositionen erschließt. Der „Zielzustand“ ist hierbei das Erschließen und Repräsentieren mentaler Agent-Umwelt Relationen. Schließlich müssen verschiedene Ansätze – in Abhängigkeit von den

Annahmen über den Ausgangszustand – Annahmen über Art und Mechanismen der entwicklungsmäßigen Veränderungen formulieren.

3.2.1 Intersubjektivität

Die wohl reichhaltigsten Interpretationen frühen interaktiven Verhaltens propagieren Wissenschaftler wie Colwyn Trevarthen (1979, 1993; Trevarthen & Hubley, 1978), Vasudeevi Reddy (2001) oder Daniel Stern (1985/2000). Sie sehen bereits in der frühen dyadischen (typischerweise Mutter – Kind) Interaktion erste Zeichen intersubjektiven Verstehens. Der Begriff der Intersubjektivität wurde von Trevarthen (1979) eingeführt. Er bezeichnet im Kontext früher reziproker Interaktionen zwischen Bezugsperson und Kind die Auffassung, dass bereits zwei Monate alte Säuglinge ein beginnendes Konzept des anderen als subjektives, intentionales Wesen haben (siehe auch Reddy, 2001). Andere Theoretiker (Kaye, 1982; Lock, 2001) interpretieren den Begriff der Intersubjektivität sparsamer, nämlich eher als das Verhalten in solchen Interaktionen, dass die Bezugsperson dazu bringt, dem Kind Intentionen zuzuschreiben und es als intentionalen Agenten zu behandeln. Zunächst „erkennt“ das Kind im Rahmen dyadischer koordinierter Aktivität die (attentive, emotionale) Haltung (*attitude*) des Interaktionspartners ihm selbst gegenüber (primäre Intersubjektivität, Hobson: *interpersonal relatedness*), wobei dies nicht im Sinne einer wissensbasierten Konzeptualisierung sondern eines intuitiven Erfassens gemeint ist. Dieses Erkennen von Haltungen wird gegen Ende des ersten Lebensjahres erweitert auf Haltungen dritten Aspekten (z.B. Objekten) gegenüber, also zu sekundärer Intersubjektivität, wodurch die Triangulierung der Dyade möglich wird, wie z.B. im Rahmen sozialer Bezugnahme oder der Herstellung gemeinsamer Aufmerksamkeit. Nach Hobson (1989, 1993, 2002) führt diese Entwicklung dazu, dass um den ersten Geburtstag herum Kinder diese Haltung so gut erkennen, dass sie nun den Haltungen anderer folgen und unterscheiden können, ob es sich um isolierte (ohne sie selbst) oder gemeinsame Haltungen gegenüber Objekten handelt (*joint attention*). Diese „Haltungen“ werden nicht primär auf kognitiver Ebene erschlossen, sondern aufgrund emotionaler Verbundenheit in der Interaktion erfahren (Hobson, 2002, 269ff). Auf dieser emotionalen (nicht, wie bei Meltzoff, 2002a, b, einer primär kognitiven oder bei Gallese, 2004, einer neuronalen Basis) begreift der Säugling an der Schwelle zum Kleinkindalter die Äquivalenz von Selbst und Anderen in der Fähigkeit zu subjektiven Erfahrungen, die das Tor für die Entwicklung kommunikativer Systeme und allgemein eines auf innere, subjektive Zustände rekurrierenden Personen- und Handlungsverständnisses, öffnet.

Einen ähnlichen Ansatz, jedoch mit größerer Betonung auf der Entwicklung des Selbst als unmittelbare Grundlage des Verstehens anderer, vertritt z.B. Michael Lewis (1990, 1999). Er sieht als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen physischer und sozialer Kognition die Involviertheit des Selbst bei Prozessen sozialer Kognition. Entsprechend determiniert die Qualität des Selbstkonzepts die möglichen Prozesse bei der Interpretation anderer sozialer Individuen. Lewis postuliert vier phylo- und ontogenetisch aufeinander folgende Stufen der Selbstentwicklung: Wie Trevarthen und Stern geht auch er davon aus, dass möglicherweise von Geburt an, zumindest aber im Verlauf der ersten drei Lebensmonate, die Fähigkeit zur Selbst-Andere Differenzierung gegeben ist, allerdings nur in einem subjektiven, nicht reflektierbaren Sinne; von Lewis charakterisiert mit „*I know*“. Spätestens ab der Mitte des zweiten Lebensjahres (also mit etwa 18 Monaten) wird dieses Bewusstsein reflektiv, wodurch auch die Möglichkeit zur Selbst-Referenz erreicht wird. Typische Meilensteine dieser Phase sind das Selbsterkennen im Spiegel, aber auch die Selbstreferenz durch „ich“ anstelle des eigenen Namens. Lewis betrachtet diese Ebene bereits als metarepräsentational (!) und charakterisiert sie mit „*I know I know*“. Die Analogie innerer Zustände bei sich selbst und anderen wird dann in einem nächsten Schritt erschlossen, einer Phase, die Lewis mit „*I know you know*“ illustriert und die er bis zum Ende des dritten Lebensjahres als charakterisierend sieht. Die vierte, dem Verständnis Erwachsener entsprechende, Stufe beinhaltet nach Lewis das Erkennen und Reflektieren der interaktiven und reziproken Natur sozialer Interaktion, wodurch komplexe kognitive Perspektivenübernahme möglich wird, wie sie z.B. die Lösung von Aufgaben im „*false-belief*“ Szenario erfordert („*I know you know I know*“). Während also das für primäre Intersubjektivität notwendige Selbstverständnis sehr früh angenommen wird, siedelt Lewis den nächsten Entwicklungsschritt eher spät – dafür aber als sehr tiefgreifend - an. Wie später im Kapitel zum empirischen Forschungsstand klar wird, schenkt er den Entwicklungsschritten, die gegen Ende des ersten Lebensjahres zu beobachten sind, insbesondere der beginnenden Nutzung kommunikativer Werkzeuge, in Bezug auf die Entwicklung des Verstehens von Selbst und Anderen keine große Aufmerksamkeit. Insgesamt finden sich bei Lewis wenig Aussagen zu den Prozessen, die zu diesen Veränderungen führen.

3.2.2 Modelle sozialer Orientierung

Modelle sozialer Orientierung, die einerseits emotionale gegenüber kognitiven Prozessen stärker betonen, andererseits die aktuellen Befunde, besonders aus dem Bereich der kognitiven Neuropsychologie, mit einbeziehen, wurden bspw. von Peter Mundy und Kollegen (Mundy, 1995; Mundy & Burnette, 2005; Mundy & Crowson, 1997; Mundy & Neal, 2001: „*social*

orienting model“) oder Ami Klin und Kollegen (Klin et al., 2000, 200: „*enactive mind*“) ausgearbeitet.

Diese Autoren haben mit Fokus auf eine theoretischen Erklärung autistischer Störungen Modelle entwickelt, die den funktionalen Zusammenhang zwischen früher selektiver Orientierung, gemeinsamer Aufmerksamkeit (Joint Attention) und komplexem Handlungsverstehen (im Sinne einer ToM) spezifiziert. Die Basisannahme ist, dass einerseits das Gehirn „voreingestellt“ ist, um bestimmte Reize - nämlich soziale, wie z.B. die menschliche Gesichtskonfiguration - bevorzugt zu verarbeiten („*experience expectant*“) (Bahrick & Lickliter, 2000; Karmiloff-Smith, Klima, Bellugi, Grant et al., 1995) und, dass andererseits diese angeborenen Sensitivitäten dazu führen, dass frühe Stimulation durch die Umwelt zu adäquaten Reifungs- und Entwicklungsprozessen, sowohl auf kognitiver, wie auch hirnganischer Ebene, maßgeblich beitragen kann. Die Autoren nehmen an, dass bei Personen mit autistischen Störungen aufgrund einer frühen hirnganischen Störung sozialen Reizen ein belohnender Charakter, den diese für gesunde Kinder haben, abgeht, was dazu führt, dass die betroffenen Säuglinge sich sozialen Reizen nicht in der für eine normale Entwicklung notwendigen Weise zuwenden. Hieraus resultiert mangelhafter Input an sozialen Informationen und eine mangelhafte Reifung an der Entwicklung der Kontrolle sozialer Aufmerksamkeitsprozesse beteiligter neuronaler Systeme (Mundy, Card, & Fox, 2000), worauf aufbauend sich wiederum die sozial-kognitive Entwicklung nicht normgerecht vollziehen, bzw. relevante Expertise über diese Reizklasse nicht erworben werden kann. Aufbauend einem normabweichenden Ausgangszustand kulminieren so die abweichenden Input- und Verarbeitungsmechanismen, so dass sich die betroffenen Individuen im Laufe der Entwicklung zunehmend weiter von der Norm weg entwickeln (geringe Abweichungen zu einem frühen Entwicklungszeitpunkt des Systems entwickeln sich so also kaskadenartig immer weiter).

Konsistent mit diesem Ansatz sind sowohl Befunde, die auf die Aktivierung überschneidender Hirnareale bei Prozessen gemeinsamer Aufmerksamkeit und *Theory-of-Mind* Aufgaben hinweisen (in dem Sinne, dass früher und später in der Entwicklung einsetzende Fähigkeiten auf gemeinsame hirnganische Grundlagen, und damit möglicherweise Mechanismen, zurück gehen), wie auch Befunde, die eine mangelhafte Reduzierung von Synapsen bei Autisten anzeigen (da kein relevanter Input stattfindet, „weiß“ das System nicht, welche Verbindungen gestärkt, welche eliminiert werden müssen; Fombonne, Roge, Claverie, Courty, & Fremolle, 1999; Piven, 1997). Auf kognitiver Ebene ist das von Mundy und Kollegen propagierte Modell konsistent mit dem Befund, dass eines der frühesten zuverlässigen Anzeichen, das frühkindlichen Autismus von anderen frühkindlichen Entwicklungsstörungen

unterscheidet, das Ausbleiben protodeklarativer Zeigegesten ist und der Erfolg einer Intervention, bei dem solche frühen kommunikativen Gesten eingeübt werden, prädiktiv für den weiteren Entwicklungsverlauf ist. Klin und Kollegen führen vor allem Evidenz aus Blickbewegungs-Studien an, die zeigen dass Autisten, im Gegensatz zu gesunden Personen auf gänzlich andere, intentional irrelevante, Aspekte einer sozialen Situation fokussieren (unbelebte Objekte anstelle der Gesichts- und Augenregion (Klin, Jones, Schultz, Volkmar, & Cohen, 2002).

Jedoch fehlt meines Erachtens auch hier genuin entwicklungspsychologische Evidenz um zu nicht-spekulativen Aussagen über den Entwicklungsverlauf, nicht dessen Endpunkt, zu kommen.

3.2.3 Das soziale Biofeedback-Modell

Auch das von Gergely & Watson (1996, 1999) propagierte soziale Biofeedback-Modell nimmt als Basis der Entwicklung des Verstehens menschlichen Verhaltens die Nutzung im Rahmen direkter, früher Interaktionen gewonnenen Informationen an. Die Repräsentation des Selbst im Sinne eines primären Bewusstseins (oder der ersten Stufe des in Abschnitt 3.2.1 dargestellten Modells von Lewis) sehen diese Autoren nicht als automatisch gegeben, sondern bereits auf Basis der Interaktion mit der Umwelt konstruiert. Weder die „Einsicht ins ich“ (Dennett & Hofstadter, 1981) noch das Erkennen der Selbst-Andere-Äquivalenz sehen diese Autoren als privilegiert gegeben, sondern kognitiv konstruiert. Als primären, angeborenen Mechanismus sehen Gergely & Watson (1999) dagegen die Fähigkeit, Kontingenzen zu entdecken. Diese Fähigkeit, so die Autoren, ermöglicht dem Kind im Rahmen von Interaktionen mit der Welt Konzepte von Selbst und Anderen zu entwickeln. Während zunächst perfekt kontingente Stimuli präferiert werden, wie man sie üblicherweise nur durch eigene Handlungen erzeugen kann, verschiebt sich diese Präferenz über das erste Lebenshalbjahr hinweg hin zu hohen, aber nicht perfekten Kontingenzen, wie sie für dyadische Interaktionen typisch sind (Watson, 1985). Die Bezugsperson vermittelt dem Kind so durch affektiv kontingentes Verhalten (*affect mirroring*), Informationen über die eigene emotionale Haltung. Ergänzend postuliert die sog. „Markierungshypothese“ (*markedness hypothesis*), dass die Bezugsperson die gespiegelten Emotionen durch Übertreibung markiert und so für das Kind perzeptuell von jenen, die sie für sich selbst empfindet und ausdrückt, unterscheidbar macht, so dass die Selbst-Andere Unterscheidung und die differenzielle Attribution von (emotionalen) Haltungen gefördert wird (diese Annahme weist, wie die Autoren anmerken, Parallelen mit Leslie's (1994) Markierungen im Rahmen des frühen Symbolspiels auf). Auch der Aspekt der einfachen Zielgerichtetheit von

Verhalten in Abhängigkeit von den Gegebenheiten der Situation kann so extrahiert werden, indem diese emotionalen Haltungen in ihrer Kontingenz mit eigenem und fremdem Verhalten analysiert werden.

3.2.4 Vom teleologischen zum mentalistischen Verständnis

An das im vorigen Absatz dargestellte Modell der frühen Entwicklung schließt sich das Modell von Csibra & Gergely (1998; Csibra, 2003) an, das sich am ehesten den modularen Ansätzen (Fodor, 1992; Premack, 1990) zuordnen lässt. Etwa um den neunten Lebensmonat kommt das Kind hiernach zu dem Konzept „teleologischen“ Handelns, ohne dass es hierbei jedoch mentale Zustände unterstellen würde, einerseits und zu dem der Referenz andererseits. Beide Systeme weisen eine dreiteilige Struktur aus Verhalten des Agenten, den Bedingungen der Realität und dem Ziel-Zustand bzw. –Objekt auf. Der kritische Unterschied zwischen beiden Interpretationssystemen liegt einerseits in der zeitlichen Folge: teleologische Erklärungen richten sich auf das zu erreichende Ziel, während Referenz (z.B. durch die Zeigegeste) sich auf einen Aspekt der gegenwärtigen Realität bezieht. Andererseits ist das leitende Prinzip bei der Interpretation von dem teleologischen System „zugewiesenen“ Handlungen das der Rationalität (es wird von einem Agenten die Handlung „erwartet“, die der Erreichung des Ziels unter den Gegebenheiten der Realität am direktesten dient). Was hier nicht geleistet wird, ist die Zuschreibung von Mentalität auf den Agenten. Das Ziel der Handlung auf dieser Stufe erlangt diesen Status durch die Realität und das Verhalten des Agenten, ohne dass eine Repräsentation (im Sinne etwa einer *prior intention*) des Ziels dem Handelnden zugeschrieben würde. Ab etwa dem zweiten Lebensjahr unterstellen diese Autoren ein Verständnis Anderer als intentional-mentaler Agent, wodurch also das Verstehen des Handelns als motiviert durch und zusammenhängend mit inneren Zuständen erkannt wird. Diese Veränderung wird möglich durch die Integration dieser beiden initialen Interpretationssysteme (durch Prozesse neuronaler Reifung). In der ursprünglichen Formulierung ihres Ansatzes nahmen Csibra & Gergely (1998; Gergely, 2000) an, dass die Entwicklung des Repräsentationskonzepts dem Entwicklungsschritt entspricht, der zur Lösung von Aufgaben des *false-belief*-Typs führt, da hier die Anwendbarkeit des reinen teleologischen Systems zusammen bricht (wenn die Repräsentation nicht mehr den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht, nach dem teleologischen System also irrational gehandelt würde, wodurch das Verhalten aus dem ontologischen Rahmen dieses Systems heraus fallen würde).

Als zentrale Punkte sind fest zu halten, dass diese Autoren, im Gegensatz zu den im nächsten Abschnitt darzustellenden lernbasierten Ansätzen und auch zu den simulationsbasierten

„*like me*“ Ansätzen, eben nicht von der Notwendigkeit der eigenen Erfahrbarkeit eines Verhaltens ausgehen, auf Basis derer es interpretiert wird. Entsprechend sind weder (morphologische) Parallelen zwischen Selbst und Anderen notwendig für die Zielzuschreibung, noch die Erfahrung mit konkreten Lernsituationen. Vielmehr aktivieren physisch beschreibbare Dimensionen des Verhaltens, in Abhängigkeit von den ebenfalls physisch definierten Gegebenheiten der Realität, ein Interpretationssystem (oder „Schema“, wenn man so will). Evidenz für ihren Ansatz sehen die Autoren vor allem in den Studien ihrer eigenen Arbeitsgruppen (Bíró & Leslie, 2004; Csibra, Bíró, Koos, & Gergely, 2003; Gergely, Nadasdy, Csibra, & Bíró, 1995; Jovanovic, Kiraly, Elsner, Gergely, Prinz, & Aschersleben, 2003; Kiraly, Jovanovic, Prinz, Aschersleben, & Gergely, 2003), bei denen Sie teleologisch basierte Rationalitätsinterpretationen sowohl für nicht-androide Stimuli (bewegte, zweidimensionale Scheiben), wie auch für neuartige Handlungen, im ersten Lebensjahr zeigen konnten.

3.2.5 Lernorientierte Ansätze

Sparsamer in Bezug auf die Annahme frühen konzeptuellen Verstehens oder spezifischer Mechanismen sind eher lernorientierte Ansätze. Beispielhaft sollen hier die Positionen von Amanda Woodward (1998, 2005; Woodward, Sommerville, & Guajardo, 2001) und Chris Moore (Barresi & Moore, 1996; Moore, 1996, 1999b, 2006)¹ skizziert werden. Beide Autoren beziehen sich in ihren Ausführungen stark auf das Verstehen einfacher intentionaler Relationen, wie sie bei der Beobachtung zielgerichteter oder referentieller Handlungen (Woodward) bzw. in triadischen Situationen (Moore) typischerweise vorkommen und sind insofern von unmittelbarer Relevanz für die vorliegende Arbeit.

Während Woodward (2005) primär auf die Rolle der Erfahrung und Beobachtung mit konkreten Handlungen, also induktive Prozesse, fokussiert, problematisieren Barresi & Moore (1996) primär die Integration von Informationen über eigene und fremde intentionale Relationen. Woodward (2005) sieht die kindliche Fähigkeit, sich in Folge z.B. einer Blickwendung in Übereinstimmung mit dem Gegenüber zu orientieren (also dessen Blick zu folgen), als eine notwendige, aber nicht hinreichende Vorbedingungen für das Konzept intentionaler Relationen bzw. von Agent-Ziel-Relationen. Sie stützt sich vor allem auf eigene Arbeiten (Guajardo & Woodward, 2004; Sommerville & Woodward, 2005a, b; Sommerville, Woodward, & Needham, 2005; Woodward, 1998, 1999, 2003; Woodward & Guajardo, 2002;

¹ Beide Ansätze haben Gemeinsamkeiten mit Simulationsansätzen und werden diesen auch häufig zugeordnet. Ich führe sie hier jedoch getrennt an, da nicht alle Simulationsansätze eine wichtige Rolle der Lern- und Kontingenzerfahrungen sehen bzw. diese spezifizieren, wie Woodward und Moore dies tun.

Woodward, Sommerville, & Guajardo, 2001) die zeigen, dass das Verständnis von Agent-Objekt-Relationen aufgrund verschiedener Handlungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten in der Entwicklung auftritt; nämlich bereits im ersten Lebenshalbjahr für Greifhandlungen, aber erst gegen Ende des ersten Lebensjahres für Zeigegeste und Blickrichtung. Sie führt dies auf die frühe eigene Erfahrung mit der Ausführung von Greifhandlungen zurück, bei der die eigene Intentionalität erfahren und auf Andere übertragen werden kann. Einen Beleg für diesen Zusammenhang liefert eine Studie von Sommerville et al. (2005), die zeigen konnten, dass drei Monate alte Babys, die selber noch nicht zielgerichtet greifen können, ohne Intervention auch Greifhandlungen anderer offenbar nicht als zielgerichtet enkodieren. Wurden Kinder derselben Altersgruppe jedoch vorher einer Intervention unterzogen, bei der sie mit Kletthandschuhen ausgestattet wurden, die es ihnen erlaubten, auch durch relativ unkoordinierte Versuche ebenfalls mit Klettband ausgestattete Objekte zu „ergreifen“, so zeigten sie ein Blickmuster, das eine Enkodierung von Greifhandlungen einer anderen Person als objektgerichtet indizierte. Ebenfalls konnte diese Arbeitsgruppe zeigen (Woodward, 1998; Guajardo & Woodward, 2004), dass spontan nur eindeutig Menschen zuzuordnende Handlungen entsprechend enkodiert werden: die Babys enkodierten mit metallikfarbenen Handschuhen bedeckte menschliche Hände nur dann als zielgerichtet, wenn ihnen vorher die Zugehörigkeit der Hände zu einer Person demonstriert wurde. Woodward schließt auf Basis dieser Befunde, dass Babys die intentionale Natur von Handlungen (und ultimativ mentalen Zuständen) schrittweise und beispielbasiert ableiten und erst allmählich verallgemeinern. Damit steht ihr Ansatz in direktem Gegensatz zu dem von Gergely und Kollegen (s.o.) oder Premack (1990) vertretenen Ansätzen, die davon ausgehen, dass es sich bei dem Verstehen intentionalen Handelns um Schemata handelt, die durch bestimmte Parameter der beobachteten Handlung (quasi im Sinne von „Schlüsselreizen“) aktiviert werden, also weder erlernt werden müssen, noch an konkrete Handlungen oder Situationen gebunden sind. Der Ansatz von Woodward erlaubt für den Zeitraum des frühen Verstehens zielgerichtetes Handeln recht eindeutige und testbare Vorhersagen in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Erfahrungen, Kompetenzen und Einschränkungen in der frühen Entwicklung, was wohl dazu beiträgt, dass er sowohl von anderen lernorientierten Ansätzen (Moore, 1999b, 2006) wie auch von eher nativistischen Ansätzen (Kiraly et al, 2003; Bíró & Leslie, 2004) kritisch „unter Beschuss“ genommen wird.

Auch Moore (Barresi & Moore, 1996; Moore, 1996, 1999a, b, 2006; „*intentional relations theory*“) geht von einem lernorientierten Ansatz aus, wobei er mit seiner Analyse primär an Situationen triadischer Interaktionen ansetzt. Da sie ultimativ in einen Simulationsansatz münden, identifizieren Barresi & Moore (1996) als das Hauptproblem bei der Zuschreibung

intentionaler Zustände die Integration von Information über eigene Zustände (die primär objektorientiert und multimodal ist) und die Anderer (die primär agentenzentriert und visuell ist). Nur durch die Integration dieser Aspekte kann das Konzept intentionaler Relationen gebildet werden. Für Erwachsene nehmen die Autoren eine Art Simulationstheorie an, bei der die Äquivalenz zwischen Selbst und Anderen in Hinsicht auf dem Handeln zugrunde liegende intentionale Zustände erkannt wird. Im Gegensatz zu Meltzoff (s.u.) ist aber eine solche „like-me“ Haltung nicht angeboren, sondern muss erfahrungsbasiert konstruiert werden. Barresi & Moore (1996) sehen erste Anzeichen dieser Leistung erst mit 18 Monaten². Dieses Problem lösen Kinder zwischen 9 und 18 Monaten nach diesen Autoren nur dann, wenn sie und die andere Person (deren Verhalten zu verstehen ist) sich in koordinierter Interaktion in Bezug auf das gleiche Zielobjekt befinden. Die frühe Interaktionskompetenz jüngerer Kinder beruht demnach auf der Analyse von unmittelbar auf der Verhaltensebene beobachtbaren Kontingenzen, und zwar primär solchen, die in gleicher Weise bei sich selbst und anderen (wie z.B. Greifen) beobachtbar sind. Mit 12 Monaten versteht das Kind also weder die Relation des anderen zum Objekt unabhängig von sich selbst, noch sich selbst als intentionalen Agenten unabhängig vom Interaktionspartner.

Erst wenn das Kind (mit etwa 18 Monaten) in der Lage ist, den aktuell fehlenden Teil der Information (die eigene Haltung im Falle der Beobachtung des anderen oder die Konzeptualisierung von Menschen im Falle der Erfahrung eigenen Handelns) mental hinzu zu fügen, so, dass sie nicht mehr aktuell vorhanden sein muss, ist es in der Lage, intentionale Zustände in Bezug auf Agenten und losgelöst vom interaktiven Kontext, zu repräsentieren.

Im Unterschied zu Woodward interpretiert Moore (1999a, b, 2006) die Befunde aus ihren Blickzeitstudien nicht so, dass Babys im ersten Lebensjahr der Person eine von sich selbst unabhängige intentionale Relation zuschreiben, sondern ist der Auffassung, dass die Babys die Situation als interaktiv interpretieren und das Agent-Objekt Verhältnis situations- und nicht agentengebunden repräsentieren. So konnte Moore (1999b) zeigen, dass in dem von Woodward (1998) eingeführten Paradigma (s.o.) die Verwendung von (nicht-interaktiven) Videofilmen anstelle realer Personen das gut replizierbare Blickzeitmuster zusammen brechen ließ, wie auch, dass der Austausch der handelnden Person nicht zu einer Veränderung des Blickzeitmusters führt, wie es ein agentenspezifisches Konzept intentionaler Relationen erwarten lassen würde. Barresi & Moore (1996) gehen von einer vierstufigen Entwicklungsfolge aus, in der sich das Verständnis zunehmend komplexer intentionaler Relationen entwickelt: auf der ersten Stufe

² Wobei auch diese Autoren in Bezug auf das Alter dieser Entwicklung potenziell Revisionsbedarf (im Sinne einer Vorverlegung) sehen (Moore, 2003, persönliche Mitteilung).

können die Informationen über eigene intentionale Zustände und die des anderen noch nicht integriert werden, da sie qualitativ unterschiedlich sind (vor 9 Monaten). Auf der zweiten Stufe können diese Informationen dann integriert werden, wenn sie beide simultan gegeben sind (9 bis 18 Monate); intentionale Relationen sind dann aber nicht dem Agent innewohnend, sondern situationsgebunden. Auf der dritten Stufe muss nur noch eine Komponente aktuell gegeben sein, während die Andere aufgrund des bereits gebildeten Wissens hinzu imaginiert werden kann. Dadurch wird die Repräsentation intentionaler Relationen unabhängig von der eigenen Haltung möglich, wie z.B. bei Aufgaben der Perspektivenübernahme auf Level 1 oder dem Verständnis individueller Präferenzen (Repacholi & Gopnik, 1997). Auf Level 4 ist die Repräsentation intentionaler Relationen unabhängig von der gegenwärtig gegebenen Realität. Sowohl die Haltungen einzelner Agenten, wie auch der propositionale Inhalt, können mental generiert werden. Erst hier kann von einem genuinen Konzept „mentaler Agenten“ gesprochen werden. Dieser Entwicklungsschritt fällt etwa mit dem Lösen von Aufgaben des false-belief Typs zusammen.

Moore (2006) macht nicht mehr explizit diese klaren Altersangaben, führt aber eine für Annahmen über den Entwicklungsverlauf nützliche Unterscheidung von Klassen intentionaler Relationen ein, indem er zwischen epistemischen (z.B. sehen), konativen (z.B. Absicht), emotionalen (z.B. Präferenz, Wunsch), imaginären und kontrafaktischen propositionalen Inhalten unterscheidet. Sowohl für das Konzept epistemischer (Woodward & Guajardo, 2002) wie auch emotionaler (Phillips et al., 2002; Sodian & Thoermer, 2004) intentionaler Relationen sieht Moore (2006) Evidenz zu Beginn des zweiten Lebensjahres, also etwa auf Stufe 2 des oben dargestellten Modells.

3.3 Phylogenetisch orientierte Ansätze

Schließlich sollen auch evolutionär orientierte Ansätze kurz angesprochen werden, beispielhaft z.B. Tomasello (1999a; Tomasello et al., 1993) und Povinelli (1999; 2001; Povinelli, Bering, & Giambrone, 2000, 2003). „Evolutionär“ meint hier nicht, dass die Autoren von phylogenetisch entwickelten Modulen (wie z.B. Premack, 1990; Premack & Premack, 1995) ausgehen, sondern bezieht sich auf die Forschungsstrategie, aus der vergleichenden Betrachtung phylo- und ontogenetischer Befunde Rückschlüsse über die zugrunde liegende Qualität der in Frage stehende Kapazitäten und ihrer Entwicklung zu ziehen. Diese fokussieren also hauptsächlich auf die Frage danach, ob und warum ein mentalistisches Handlungsverstehen sich bei Menschen, aber nicht bei anderen Primaten, entwickelt und diskutieren dies in Zusammenhang mit spezifisch menschlichen kulturellen und kognitiven Leistungen, wie z.B.

Kultur und Sprache (Tomasello, 1999a). Povinelli (2001) geht von einer Art kognitiver Redeskription (vgl. Karmiloff-Smith, 1992, 1994) aus: er sieht phylogenetisch ältere Mechanismen, die bestimmte (überlebensrelevante) Verhaltensweisen anderer Individuen schematisch aufgrund von Schlüsselreizen interpretieren bzw. manipulieren (z.B. bestimmte „Täuschungsmanöver“ bei in Gruppen lebenden nichtmenschlichen Primaten) als sowohl phylo- wie auch ontogenetische Grundlage des Handlungsverstehens. Dieser nicht-repräsentationale Mechanismus lenkt seines Erachtens auch die frühen interaktiven Leistungen von menschlichen Kindern – ohne dass er hier genaue Altersschätzungen vorlegen würde (als menschliche Vergleichsgruppe wählen Povinelli und Kollegen (Povinelli, 1999; 2001; Povinelli & Eddy, 1996; Povinelli & O’Neill, 2000) überwiegend Zweijährige). Phylo- und ontogenetisch hiervon getrennt sieht er die Entwicklung einer kognitiven Repräsentation mentaler Agenten. Hiernach wären also frühe Kompetenzen nicht Vorläufer, sondern eher „Mimikry“ einer ToM; es ist nicht von konzeptueller Kontinuität auszugehen. Relevant für die Bewertung dieser Sichtweise sind erst neuerdings aufkommende längerfristige längsschnittliche Betrachtungen des Zusammenhang zwischen vorsprachlichen sozial-kognitiven Kompetenzen und späterer ToM (z.B. Wellman, Phillips, Dunphy-Lelii, & Lalonde, 2004).

Auch Tomasello (1999a; Tomasello, Carpenter, Call, Behne, & Moll, 2005; Tomasello & Rakoczy, 2003) sieht an sich einen qualitativen „Sprung“ in dem Verständnis von Artgenossen bei nicht-menschlichen Primaten und Menschen, jedoch betrachtet er innerhalb die Ontogenese die Entwicklung als eher kontinuierlich. Sein Ansatz lässt sich den Simulationstheorien zuordnen. Er nimmt eine „Revolution“ um den neunten Lebensmonat herum an, basierend auf der Entdeckung der eigenen Intentionalität. Dies ermöglicht das Erkennen von Mittel-Zweck Verbindungen zunächst physikalischer Natur (was auch nicht-menschliche Primaten leisten) und dann auf sozialer Ebene. Auf Basis der Einsicht in die eigene Intentionalität können dann auch zunehmend komplexe intentionale Relationen anderer verstanden werden. Die weitere Entwicklung einer ToM ist hiernach kein genuin qualitativer Sprung mehr, sondern eher ein gradueller Zuwachs. Als Evidenz für seine Sichtweise zieht Tomasello vor allem Studien heran, die die Vielzahl und Interkorrelationen der zwischen neun und zwölf Monaten entstehenden sozial-interaktiven Kompetenzen demonstrieren (Carpenter; Nagell, & Tomaello, 1998). Dieses simulationsbasierte Verständnis intentionaler Relationen geht seiner Auffassung nach nicht-menschlichen Primaten ab, die Verhalten in Hinblick auf seinen Effekt, nicht in Hinblick auf die zugrunde liegenden Intention des Agenten, enkodieren. Hierdurch begründet er die Abwesenheit von genuin kulturellem Lernen (siehe jedoch z.B. Boesch, 2003) und Sprache bei nicht-menschlichen Primaten.

In seiner ursprünglichen Formulierung schloss dieser Ansatz jedoch auch jegliche Art flexibler Perspektivenübernahme bei nicht-menschlichen Primaten aus. Aufgrund von Befunden seiner eigenen Arbeitsgruppe (Hare, Call, Agnetta, & Tomasello, 2000; Hare, Call, & Tomasello, 2001) hat er diese jedoch zwischenzeitlich revidiert (Tomasello, Call, & Hare, 2003b; Call, 2003) und gesteht auch nicht-menschlichen Primaten und domestizierten Säugetieren (z.B. Hunden; Call, Brauer, Kaminski, & Tomasello, 2003) die Repräsentation gewisser intentionaler Relationen (z.B. Wahrnehmung) zu. Bestehen bleibt jedoch die Annahme kultureller Weitergabe (ratchet effect) als Homo-Sapiens-spezifische Leistung.

3.4 Der Beitrag neuerer neurokognitiver Forschung: Theorien der Handlungsenkodierung auf Basis des Spiegelneuronensystems

Maßgeblich zum Sprießen neuerer und erweiterter sowohl phylo- wie auch ontogenetischer Ansätze im Bereich des Handlungsverstehens hat die Entdeckung sogenannter „Spiegelneuronen“, also Neuronen, bzw. Neuronenverbänden, die gleichermaßen bei der Beobachtung, wie auch der Initiierung, bzw. Ausführung, zielgerichteter Handlungen (empirisch gezeigt insbesondere für Greifhandlungen) aktiv werden (Rizzolatti, Fadiga, Gallese, & Fogassi, 1996).³

Während der letzten Jahre wurden eine Vielzahl theoretischer wie auch empirischer Arbeiten zu diesem Bereich (für einen Überblick siehe z.B. Frith & Wolpert, 2004; Meltzoff & Prinz, 2002; für eine aktuelle Diskussion: <http://www.interdisciplines.org/mirror/>) vorgelegt, die jedoch mehrheitlich der Allgemeinen Psychologie und hier dem Bereich der Handlungswahrnehmung und –Steuerung entstammen. Entsprechend fehlt bislang weitgehend entwicklungspsychologische Evidenz, die klare Hinweise auf Prozesse anstelle von Endpunkten von Entwicklung geben könnten. Da jedoch die Betrachtung dieser Ansätze einen wertvollen Beitrag zur lange fehlenden Integration neurokognitiver und konzeptuell orientierter Forschung zur Entwicklung sozial-kognitiver Leistungen zu leisten verspricht, sollen hier zumindest zwei

³ Die ursprüngliche Demonstration erfolgte mit Hilfe zellspezifischer Ableitungen an Makakken (Gallese, Fadiga, Fogassie, & Rizzolatti, 1996). Aufgrund der funktionalen Morphologie werden parallele Funktionssysteme beim Menschen angenommen. Da sich bei Versuchen an Menschen in aller Regel die Einzelableitung verbietet, werden hier bildgebende Verfahren genutzt (besonders fMRI). Aufgrund der hier „aufleuchtenden“ Gebiete (besonders im ventralen prämotorischen Kortex und dem oberen/vorderen Temporallappen/ superior temporal sulcus/STS) wird auf die Existenz von Spiegelneuronensystemen bei Menschen geschlossen. Für Menschen ist die existierende Evidenz also grundsätzlich indirekter Natur. Die aktivierten Bereiche sind überschneidend, aber nicht identisch mit denen, die bei der Lösung von ToM Aufgaben aktiviert sind (Blakemore et al., 2004; Frith & Frith, 2000, 2001, 2004; Saxe, 2005; Saxe, Carey, & Kanwisher, 2004).

Ansätze, der von Meltzoff (2002a, b; Meltzoff & Decety, 2004), sowie der von Blakemore & Frith (2005), die relativ explizite Aussagen über Entwicklungsmechanismen machen, zusammenfassend dargestellt werden. Gemeinsam ist allen Ansätzen, dass sie der frühen *Handlungsbeobachtung* eine zentrale Rolle zu weisen.

Meltzoff (2002a,b; Meltzoff & Decety, 2004) sieht in diesem System den verbindenden Mechanismus zwischen der Neugeborenenimitation (Meltzoff & Moore, 1977, 1983, 1997, 1999), der Differenzierung und Konzeptualisierung der Äquivalenz zwischen Selbst und Anderen und späterem Verständnis im Sinne einer ToM. Kurz zusammenfassen lässt sich dieser Standpunkt nach Meltzoff & Decety (2004) in drei Postulaten:

- (i) Imitation ist bei Menschen angeboren.
- (ii) Imitation geht – sowohl onto- wie auch phylogenetisch – der Zuschreibung mentaler Zustände und einer ToM voraus.
- (iii) Imitatives Verhalten und sein neurales Substrat sind die Mechanismen, auf Basis derer sich bei Menschen ToM und Empathie entwickeln.

(Meltzoff & Decety, 2004; S. 109; Übersetzung durch die Autorin)

Den kritischen Unterschied, der nur bei Menschen zur ToM führt und bei nicht-menschlichen Primaten „fehlt“ ist die angeborene Tendenz zu imitieren (Tomasello & Call, 1997). Hierin sehen die Autoren auch die Schließung der bisher in der Forschungsliteratur bestehende Lücke zwischen Spiegelneuronen und ToM. Die Imitation – und zwar sowohl auf Seiten des Kindes wie auch der Interaktionspartner – dient zunächst als Mittel, um die Differenzierung und Äquivalenz zwischen Selbst und Anderen herzustellen. Meltzoff & Decety (2004) machen dies an behavioralen wie auch neurophysiologischen Daten fest (wobei die behavioralen Daten in der Regel für Kinder, die neurophysiologischen Daten ausschließlich für Erwachsene vorliegen). Studien mit bildgebenden Verfahren finden bei Erwachsenen selektive Aktivierung bestimmter Bereiche, wenn die Aufgabe bei der Beobachtung einer Handlung ist, sie gleich oder später zu imitieren, nicht jedoch, wenn sie lediglich später wieder erkannt werden soll (Decety, Chaminade, Grèzes, & Meltzoff, 2002). Dies lässt sich als Evidenz für einen speziellen Imitationsmechanismus, vereinbar mit den Befunden zur Neugeborenenimitation, interpretieren. Ebenfalls korrespondierende Befunde gibt es für die spätere Sensitivität für das Imitiert-Werden: spätestens ab 14 Monaten reagieren Kinder positiver und mit variierenden Handlungen auf diese Form reziproker Interaktion (Meltzoff, 1990) und auch neurophysiologische Studien finden, dass selektiv solche Bereiche, die später auch bei ToM Aufgaben aktiviert sind, „aufleuchten“, wenn die Handlungen einer beobachteten Person und die eigenen „gematcht“ sind (Decety et al., 2002). Andere Bereiche sind aktiv (auch aufgrund der

direkten zeitlichen Kopplung), wenn eigene Handlungen während der Ausführung wahrgenommen werden. Nach Meltzoff & Decety (2004) erfährt das Kind aus der Perspektive der ersten Person sowohl die eigenen (physischen) Handlungen und mentalen Haltungen (Intentionen, Freude, Enttäuschung). Aufgrund des (angeborenen) Erkennens der Äquivalenz von Selbst und Anderen können dann auf Basis der Beobachtung der den eigenen entsprechenden Handlungen anderer Personen diesen im Analogieschluss auch innere, mentale Zustände zugeschrieben werden. Der von Meltzoff (2002; Meltzoff & Brooks, 2001; Meltzoff & Decety, 2004) vertretene Ansatz verbindet also Elemente verschiedener Theorietraditionen: er ist nativistisch durch die Annahme der angeborenen Gleichsetzung der motorischen Aktionen von Selbst und Anderen (als Evidenz zieht Meltzoff hier einerseits das Spiegelneuronsystem (Meltzoff & Decety, 2004), andererseits die Neugeborenenimitation (Meltzoff & Moore, 1977, 1997) heran). Er ist konstruktivistisch im Sinne der Theorie-Theorie Ansätze (und hier ordnet Meltzoff sich selber zu) insofern, dass der kausale Zusammenhang zwischen Handlung und Mentalität auch in Bezug auf das eigene Handeln und eigene innerer Zustände erschlossen werden muss. Er enthält simulationstheoretische Komponenten insofern, als dass diese für sich selbst konstruierten Zusammenhänge durch das Beobachten der Handlungen Anderer vom eigenen „System“ auf diese übertragen werden (vgl. Tomasello, 1999a). Welche Aussagen lassen sich auf Basis dieses Ansatzes für die Entwicklung der Fähigkeit ableiten, referentielles Verhalten zu interpretieren? Für das Blickfolgeverhalten sieht Meltzoff zunächst eine imitative Basis: aufgrund der angeborenen Imitationstendenz wird die Kopfbewegung der anderen Person imitiert. Dieses führt (zunächst nicht intendiert) zu einem Wahrnehmungseindruck (etwas Interessantes, was ursprünglich nicht gesehen wurde, rückt nun ins Blickfeld). So wird also der Akt der Blickwendung mit der inneren Erfahrung der Wahrnehmung für das Selbst verbunden. Dieser Zusammenhang kann nun auf die andere Person übertragen werden, wodurch dieser, wenn Blickwendungen zu beobachten sind, ebenfalls Wahrnehmung zugeschrieben wird. Dies wird etwa zwischen 9 und 12 Monaten geleistet (Brooks & Meltzoff, 2002). Ebenfalls machen eigene sensorische Erfahrung (keine Wahrnehmung bei geschlossenen Augen) es möglich, bei anderen den Effekt offener und geschlossener Augen zu erschließen. Brooks & Meltzoff (2002) konnten zeigen, dass Kinder ab 12 Monaten deutlich weniger dem Blick einer Person folgen, deren Augen geschlossen sind, erst später aber den Effekt von Augenbinden (diese erfährt man selber eher selten) zu verstehen scheinen. Etwa im gleichen Zeitraum entwickelt sich das Verständnis von Handlungszielen, durch die ja die Bewegung erst zur Handlung wird. Diese späte Entwicklung lässt sich nach Meltzoff vermutlich mit der späten Entwicklung der motorischen Kontrolle und dem sich im ersten Lebensjahr kontinuierlich erweiternden

Handlungsradius erklären. Auch hier kann das Kind durch die zunehmende Vielfalt für sich selbst möglicher zielgerichteter Handlungen das Verhalten anderer ebenfalls als durch Intentionen und Ziele bestimmt interpretieren. Hierin liegt eine enge Parallele zu dem Modell von Tomasello (1999a, b, c). So sollten also Kinder bald, nachdem sie selber bevorzugt Objekte manipulieren, auf die sie ihre positive Aufmerksamkeit richten, dieses auch bei anderen verstehen. Konsistent ist der Ansatz auch mit einem früheren Verständnis der Greifgeste, da diese früh ausgeführt und auch bei eigener Ausführung beobachtbar ist (im Gegensatz zum Blicken, bei dem man sich i.d.R. nicht selber zuschauen kann) (Woodward, 2005). Allerdings würde meines Erachtens Meltzoffs Ansatz eine Verzögerung des Verständnisses von Zeigegesten gegenüber der Blickrichtung vorhersagen, da intentionale (kommunikative) Zeigegesten eher später produziert werden.

Dieser Ansatz (auch „*Motor Theory of Action*“) verbindet also „klassische“ Theoretiktraditionen mit den neuen Ergebnissen neurokognitiver Forschung. Allerdings ist er auch stark spekulativ und geht – insbesondere in den Annahmen über die Funktion der Spiegelneuronen – weit über die derzeit verfügbare Evidenz hinaus. Entsprechend wird auch Kritik geäußert (Csibra, 2005; Goldman, 2005a, b; Jacob & Jeannerod, 2005; Saxe, 2005), die sich so summieren lässt, dass zwar die Annahme von Spiegelneuronen nicht bestritten, ihr Funktionsrahmen aber sehr viel enger gesehen wird; z.B. im Sinne der Basis eines basalen Prozesses behavioralen Verstehens oder motorischen Lernens, aber nicht kognitiv-mentalischer Verhaltensinterpretation (Coricelli, 2005).

Näher an dem allgemeinspsychologischen Phänomen der „motorischen Ansteckung“ (*motor contagion*) ist der MOSAIC (*modular selection and identification for control*) – Ansatz von Wolpert und Kollegen (Oztop, Wolpert, & Kawato, 2005; Wolpert, Doya & Kawato, 2004). Sie bauen auf dem Phänomen der Handlungsfazilitation nach Beobachtung (Fadiga, Fogassi, Pavesi, & Rizzolatti, 1995) auf. Hiernach bewirkt die Beobachtung, z.B. einer Greifhandlung oder Blickwendung die Aktivierung der gleichen Hirnareale, wie die eigene Ausführung. Auf Basis dieser Aktivierung gelangt das System zu einer „Vorhersage“ über Ziel und Fortsetzung der Handlung. Stimmt die dann beobachtete Fortsetzung nicht mit dieser Vorhersage überein, revidiert das System den Vorhersagealgorithmus (etwa vergleichbar mit dem Hebb-Prinzip synaptischen Lernens).

Blakemore & Frith (2005; Blakemore & Decety, 2001) erweitern diesen Ansatz um den Entwicklungsaspekt, indem sie als ersten ontogenetischen Schritt eine motorische Ansteckung durch die Aktivierung des Spiegelneuronensystems bei der Beobachtung der Handlungen anderer annehmen. Die so ausgelöste „interne Imitation“ führt demnach zu der Aktivierung einer

internen Handlungsrepräsentation, die - über simulative Prozesse - die Zielattribution ermöglicht. Die solcherart generierten Vorhersagen können dann – hier schließen sie an das von Wolpert et al. entworfene MOSAIC -Modell zur frühen reflexiven Handlungsprädiktion an – im Abgleich mit der tatsächlich eintretenden Handlungsfolge revidiert werden. Dieser Vorschlag ist kompatibel mit Annahmen, die, ähnlich der kognitiven Redeskriptionshypothese, von einem ontogenetisch ersten Schritt mechanistischen, nicht-konzeptuellen Handlungsverstehens ausgehen, das erst später konzeptuell zugänglich wird (Coricelli, 2005). Allerdings werden hier, im Gegensatz zu den vorher dargestellten genuin entwicklungspsychologischen Modellen, keine konkret testbaren Aussagen über den Entwicklungsverlauf spezifiziert, so dass lediglich Evidenz über phylogenetische, ontogenetische oder klinisch Dissoziationen als mehr oder weniger konsistent klassifiziert werden, aber keine im eigentlichen Sinne kritische Testung vorgenommen werden kann. Weiterhin ist einschränkend zu sagen, dass die meisten der in diesem Bereich aktiven Wissenschaftler begrifflich sehr vorsichtig vorgehen – sie bezeichnen ihre Modelle als Modelle des *Handlungsverstehens* – ohne explizit Bezug auf die Möglichkeit oder Notwendigkeit *mentaler* Attributionen zu nehmen oder gar mögliche Entwicklungsprozesse, die zu einem solchen qualitativen Umbruch führen könnten, in ihren Modellen zu spezifizieren.

4. KAPITEL 4: STAND DER FORSCHUNG: EMPIRISCHE BEFUNDE

4.1 Studien zum frühen Verständnis zielgerichteten Handelns

4.1.1 Einleitung

Wie eingangs ausgeführt, ist die Klasse „intentionaler Relationen“ sehr breit und diese können sehr unterschiedlich komplex sein (Barresi & Moore, 1996). Daher ist, wenn man an „Vorläuferfähigkeiten“ bzw. den Entwicklungsvoraussetzungen einer ToM interessiert ist, die Untersuchung des Verständnisses einfacher intentionaler Relationen (bzw. zielgerichteter Verhaltensweisen) von Bedeutung. Zunehmend werden hierfür die an Fragen zum frühen Verständnis der physikalischen Welt entwickelten Untersuchungsmethoden der Säuglingsforschung (wie z.B. Blickzeitmethoden der Habituation-Dishabituation bzw. Erwartungsverletzung, aber auch die visuelle Klippe, und sogar Kategorisierungsmethoden) adaptiert und es werden neue Methoden entwickelt, um das frühe Verständnis von Agenten (vor allem Menschen) und ihres Handelns zu untersuchen.

Nur verkürzt soll eingangs Evidenz dafür dargelegt werden, dass bereits Neugeborene und wenige Monate alte Säuglinge sensitiv auf solche visuellen (andere sind meines Wissens nicht systematisch untersucht) Hinweise reagieren, die intentionalen Agenten bzw. Menschen eigen sind.

Dann soll auf die spezifischen Reaktionen der Kinder auf solche Agenten in Imitations- und Blickzeitparadigmen eingegangen werden (für ausführliche Darstellungen der Entwicklung ontologischer Unterscheidungen im Säuglingsalter siehe Gelman & Opfer, 2002; Legerstee, 1992, 2001; Rakison, 2003; Rakison & Poulin-Dubois, 2001). Im Wesentlichen werde ich die Befunde zur Repräsentation intentionaler Relationen, zur Erschließung von Handlungszielen und zum Verständnis von Referenz der Entwicklung gemäß chronologisch darstellen. Ausgespart werden hier die im folgenden Kapitel ausführlich dargestellten Befunde zum Verständnis der Blickrichtung und referentieller Gesten, die im Wesentlichen mit Hilfe interaktiver Blick- und Zeige-Folgeparadigmen gewonnen wurden.

4.1.2 Frühe Sensitivitäten und spezifische Reaktionen auf soziale Agenten während der ersten Lebensmonate

Bereits Neugeborene wenden ihre Aufmerksamkeit präferiert bewegten Reizen zu (Burnham, 1987; Oakes & Cohen, 1995) und fixieren bevorzugt menschliche Gesichter bzw. der menschlichen Gesichtskonfiguration ähnliche Reize, wobei hier der Augenkonfiguration eine

Schlüsselrolle zu zu kommen scheint (Farroni, Massaccesi, Pividori, & Johnson, 2004; Johnson, Dziurawiec, Ellis, & Morton, 1991). Augenbewegungen führen auch hier schon zu einer kürzeren Latenzzeit bei der Zuwendung zu Reizen auf der durch die Augenbewegung gecueten Raumseite (Farroni et al., 2004), also möglicherweise einer Vorform des Blickfolgens. Meltzoff & Moore (1977, 1997) konnten ebenfalls für Neugeborene zeigen, dass diese manche von Menschen prästentierete „Gesten“ imitieren, wie z.B. das Herausstrecken der Zunge oder das Spitzen der Lippen (wie bei einem „Kussmund“). Meines Wissens ist jedoch nicht überprüft, ob die Imitation bereits in diesem Alter selektiv bei menschlichen Modellen auftritt.⁴ Dies ist ab dem Alter von zwei Monaten gezeigt (Legerstee, 1991). Bis zum dritten Monat entwickelt sich die Tendenz, der Richtung von Augenbewegungen zu folgen weiter: Kinder können dann direkt neben dem Versuchsleiter (der auch die Blickbewegung ausführt) befindliche Zielobjekte fixieren (D’Entremont, Hains, & Muir, 1997) und folgen selektiv Blick- aber nicht Zungenbewegungen (Hood, Willen, & Driver, 1997). Auch die bislang früheste Evidenz für die Unterscheidung ontologischer Klassen – insbesondere von Menschen und unbelebten Dingen – fällt in diesen Alterszeitraum. So konnten Bertenthal, Proffitt, & Cutting (1984) zeigen, dass bereits drei Monate alte Säuglinge anhand von Lichtpunktfilmen (*point-light-displays*) zwischen menschlicher und mechanischer Bewegung unterscheiden und zielgerichtete gegenüber ungerichteten Bewegungsmustern bevorzugen (Bertenthal & Pinto, 1993). Legerstee, Pomerleau, Malcuit, & Feider (1987) fanden, dass bereits zwei Monate alte mehr lächelten, vokalisiert und die Arme bewegten, wenn ihnen eine Person, als wenn ihnen eine Puppe präsentiert wurde, und dass auch die Qualität der Vokalisationen mit der Ab- oder Anwesenheit einer Person und der Art der Interaktion variierte (Legerstee, 1991).

Woodward (1998, 1999) adaptierte das Habituations-Dishabituations-Paradigma, um zu untersuchen, ab wann Kinder die Zielgerichtetheit einer Greifhandlung (also einem prototypischen und sehr häufig zu beobachtenden Beispiel zielgerichteten Handelns) erfassen. Da das von Woodward eingeführte Paradigma in Studie 2 der vorliegenden Arbeit nur leicht

⁴ Meltzoff & Moore (1999; Meltzoff, 2002) haben ein Modell entwickelt, nachdem diese frühe Imitation auf eine amodale interne Körperrepräsentation zurück geht, das zu erklären versucht, wie Neugeborene, die ihren eigenen Körper noch nie visuell (z.B. durch einen Spiegel) erfahren konnten, die visuelle Wahrnehmung der Handlung des Modells auf den eigenen (nur propriozeptiv fühlbaren) Körper übertragen und so imitieren können. In neuerer Zeit (Meltzoff, 2002; Gallese, 2001) wird die Fähigkeit (bzw. die Tendenz) zur Imitation auch mit der Aktivität des Spiegelneuron-Systems erklärt. Jedoch sind die Fragen danach, inwiefern es sich hier um ein reflexhaftes Nachahmen, eine Art des Explorationsverhaltens (Jones, 1996, 2006; Striano & Thoermer, 2001) und um ein auf menschliche Modelle beschränktes Phänomen handelt, empirisch genauso ungeklärt, wie die Aktivität von Spiegelneuronen bei Neugeborenen.

adaptiert genutzt wurde, soll der Ablauf hier kurz dargestellt werden. Sie habituierte die drei und fünf Monate alten Probanden auf eine menschliche Hand (abgesehen vom Arm war der restliche Körper nicht zu sehen), die wiederholt von einer Seite nach einem von zwei Gegenständen, die an gegenüberliegenden Enden einer Bühne auf kleinen Podesten positioniert waren, griff. Es wurde die Blickzeit in Reaktion auf den Kontakt von Hand und Objekt gemessen. Der Kontakt wurde solange unverändert gehalten, bis das Kind zwei S ununterbrochen wegschaute. Nach der Habituation wurden die Objektpositionen vertauscht und während der Testphase griff die Hand entweder nach dem alten Objekt, das nun aber an einem neuen Ort stand, so dass die Hand einem neuen Bewegungspfad folgen musste, um es zu erreichen, oder nach dem neuen Objekt, das nun aber den Ort des während der Habituation ergriffenen Objekts einnahm. Hierdurch konnte getestet werden, ob während der Habituation primär der Bewegungspfad (also die Aktivität an sich) oder das Ziel der Bewegung (also das Greifen als „Handlung“) von den Kindern enkodiert worden war. Tatsächlich schauten die fünf Monate alten Säuglinge signifikant länger auf Zielwechsel als auf Pfadwechsel; sie hatten also offensichtlich nicht primär den Bewegungspfad der Hand, sondern die Relation zwischen Hand und Objekt enkodiert. Mit Hilfe von Kontrollbedingungen konnte Woodward (1998) zeigen, dass dieses Blickzeitmuster nicht auf eine reine Aufmerksamkeitslenkung oder auf Effekte der visuellen Konfiguration von Hand und Objekt zurück zu führen war und dass das gefundene Muster selektiv nur bei einer menschlichen Hand, nicht jedoch bei Verwendung eines mechanischen Greifarms (also nicht eines intentionalen Agenten) auftrat (siehe jedoch Bíró & Leslie; 2004, für Evidenz, die für eine weniger spezifische Interpretation spricht). Woodward (1998) interpretiert diesen ersten und weitere, in Abwandlung des Paradigmas erzielten Befunde (Woodward, 1999, 2003; Woodward & Guajardo, 2002; Woodward et al., 2001) im Sinne einer frühen Enkodierung objektgerichteten Handelns, das erfahrungsbasiert, nicht auf Basis angeborener abstrakter Prinzipien (wie z.B. Csibra, 2003, Gergely & Csibra, 1997; 2003; Kiraly et al., 2003 annehmen), konstruiert wird: zuerst werden solche Handlungen als objektgerichtet verstanden, die das Kind selber bereits ausführen und auch an sich beobachten kann: Greifhandlungen. Erst später kann die Gerichtetheit von weiteren, nicht direkt beobachtbaren, auf distale Objekte gerichteten Handlungen (wie z.B. Zeigen, Blicken) erschlossen werden. Gestützt wird dieser Ansatz durch Befunde von Sommerville, Woodward, & Needham (2005), die zeigen konnten, dass bereits drei Monate alte Kinder das ursprünglich für die 5-monatigen gefundene Blickzeitmuster produzierten, wenn sie vorher „Greif“-Erfahrung sammeln konnten: ihnen wurden mit Klettband ausgestattete Handschuhe übergezogen, so dass sie (ebenfalls mit Klettband versehene) Objekte mit den Händen erlangen konnten. So konnte bei diesen ansonsten

motorisch noch nicht entsprechend weit entwickelten Kindern die Erfahrung eigenen objektgerichteten Handelns erzeugt werden, die dazu führte, dass sie gleich darauf auch die Bewegung einer anderen Hand als objektgerichtet enkodierten.

Ebenfalls mit Hilfe einer Form des Blickzeitparadigmas konnten Legerstee, Barna, & DiAdamo (2000) zeigen, dass bereits gegen Ende des ersten Lebenshalbjahres Kinder sogar Verbindungen zwischen Ereignissen herstellen, die sich im Sinne intentionaler Relationen (allerdings auch sparsamer im Sinne gelernter Kontingenzen) interpretieren lassen: sie habituieren die Probanden entweder auf eine redende oder kehrende Person (wobei der Besen nicht sichtbar, sondern verdeckt war). In der Testphase war diese Person nicht mehr sichtbar, sondern der während der Habituation verdeckte Teil der Szene: entweder ein Besen oder eine andere Person. Die Autorinnen fanden, dass die Kinder länger auf die nicht passende Ergänzung, also den Besen in der Rede- und die Person in der Kehr-Bedingung schauten. Die sechs Monate alten Kinder konnten also aufgrund des vorangegangenen Verhaltens darauf schließen, welcher Kategorie der unsichtbare „Patient“ der Handlung angehören müsste: der der unbelebten Objekte oder der der Menschen (oder zumindest der belebten Objekte).

4.1.3 Spezifische Handlungserwartungen am Übergang vom Säuglings- zum Kleinkindalter

Poulin-Dubois & Shultz (1988, 1990) konnten zeigen, dass Kinder spätestens gegen Ende des ersten Lebensjahres zwischen unbelebten Dingen und Menschen unterscheiden, und zwar in Hinblick auf die Aktionen (oder „Verhaltensweisen“), die sie von ihnen erwarten: sie reagierten deutlich irritierter, wenn ein Stuhl sich ohne äußeren Einfluss in Bewegung setzte, als wenn dies ein Mensch (oder anthropoider, interaktiver Roboter) tat. In einer Anschlussarbeit zeigten Poulin-Dubois, Lepage, & Ferland (1996) darüber hinaus, dass Säuglinge von einer Person, jedoch nicht von einem Roboter-Spielzeug Bewegungsinitiierung aufgrund distaler Reize, wie Kommunikation, erwarten.

Meltzoff (1995) nutzte das von ihm eingeführte Imitationsparadigma um zu zeigen, dass 18 Monate alte Kinder die zielgerichteten Handlungen (und auch erfolglosen zielgerichteten Versuche) eines menschlichen Modells, aber nicht eines mechanischen Apparates imitieren. Diese und eine Vielzahl hier nicht im einzelnen dargestellter Befunde konvergieren also dahingehend, dass Babys quasi von Geburt an speziell auf menschliche Reize reagieren und zumindest am Ende des ersten Lebensjahres (wenn nicht früher) in ihren Erwartungen und Reaktionen zwischen Menschen und anderen Dingen klar unterscheiden.

Andererseits gibt es aber auch Befunde, die darauf hinweisen, dass „intentionale“ oder kommunikative Erwartungen nicht auf Menschen beschränkt sind, sondern Babys anscheinend

aufgrund bestimmter Verhaltensparameter diese auch auf abstrakte Figuren ausdehnen, ähnlich, wie Erwachsene dies tun (Heider & Simmel, 1944).

Anhand welcher Hinweise unterscheiden Kinder also zwischen unbelebten Objekten und solchen, die potenziell interaktive, intentionale Agenten darstellen? Es werden in der Literatur Hinweise auf verschiedenen Dimensionen diskutiert (siehe Johnson, 2004; Poulin-Dubois, 1999), insbesondere morphologische Merkmale, wie z.B. das Vorhandensein einer gesichtsartigen Konfiguration (Carey & Spelke, 1994; Baron-Cohen, 1995) oder Asymmetrie auf einer Achse (Mensch: oben Kopf und Füße, es liegt also auf der Vertikalen, jedoch nicht auf der Horizontalen eine „Spiegelachse“ vor) (Premack, 1995; Baron-Cohen, 1995), aber vor allem auch Merkmale des Verhaltens, wie z.B. selbst-initiierte Bewegung (Leslie, 1995; Träuble, 2004; Premack, 1990; Premack & Premack, 1997) oder kontingentes, reziprokes Interagieren (Premack, 1990; Spelke, Phillips, & Woodward, 1995), sowie gegenseitige Beeinflussung aus der Distanz (Kommunikation). Die Annahme des diskriminativen Wertes morphologischer Merkmale wird von der oben erwähnten frühen Sensitivität für Gesichtsreize, insbesondere die Augenregion, gestützt. Studien, die nach dem Prinzip der Heider-Simmel „Illusion“ arbeiten, wie z.B. solche von der Arbeitsgruppe um G. Gergely (Gergely, Nadasdy, Csibra, & Bíró, 1995; Csibra, Bíró, Koos, & Brockbank, 1999; siehe auch Csibra, 2004) und auch anderen (Dasser, Ulbaek, & Premack, 1989) zeigen, dass bereits im ersten Lebensjahr (Träuble, 2004) aufgrund von selbst-initiierte Bewegung sowohl von Erwachsenen und verbalen Kindern, wie auch Säuglingen, Intentionalität bzw. Zielgerichtetheit attribuiert wird. Kuhlmeier, Wynn & Bloom (2003) ließen mehrere abstrakte Formen miteinander interagieren („helfend“ oder „hindernd“) und fanden, dass Einjährige aufgrund solcher Interaktionsmuster differentielle Relationen zwischen den Elementen herstellten. Für Hinweise auf allen genannten Dimensionen gibt es also positive Evidenz. Es liegen jedoch bislang nur wenige Studien vor, die systematisch die Bedeutung verschiedener Dimensionen miteinander vergleichen. S.C. Johnson und Kollegen haben in einer Serie von Experimenten mit Hilfe verschiedener Paradigmen (Blickfolgen, visuelle Habituation-Dishabituation und Imitation) zu der Frage der relativen Bedeutung morphologischer und interaktiver Merkmale einen wichtigen Beitrag geleistet (für einen Überblick siehe Johnson, 2000, 2004; Johnson, Booth, & O’Hearn, 2001; Johnson, Slaughter, & Carey, 1998). Sie kreierte verschiedene Plüsch- oder Fell- „Knäuele“, die sie entweder mit einem Gesicht versehen, oder nicht, und die mit fernsteuerbaren Blink- und Piepvorrichtungen versehen waren, die ihnen die „Interaktion“ mit dem Versuchsleiter oder dem Kind ermöglichten. So konnten morphologische (Symmetrie, Gesichtsmerkmale) und interaktive (Kontingenz, Interaktion mit Versuchsleiter) Merkmale variiert werden. Als Indikator für die

Kategorisierung des Objekts durch die 12 bis 15 Monate alten Kinder als „Agent“ betrachteten die Autoren, wenn die Kinder der „Blickrichtung“ des Objekts folgten (Johnson et al., 1998) oder seine Handlungen imitierten (Johnson et al., 2001). Zusammengefasst deuten die Ergebnisse darauf hin, dass das Vorhandensein eines „Gesichts“ allein nicht ausreichte, damit Kinder das Objekt als Agenten betrachteten (Johnson et al., 2001), während kontingente Interaktion mit einer Person auch ohne morphologische Hinweise dazu führte, dass die Kinder dem „Blick“ (in diesem Fall: der Richtung einer Drehung der Körperseite, die sie aufgrund vorheriger Erfahrung anscheinend als „vorne“ einstufen) überzufällig häufig folgten (Johnson et al., 2003⁵; zitiert nach Johnson, 2004). Andererseits weisen Ergebnisse von Träuble (2004) aber auch darauf hin, dass, wenn keine Interaktionshinweise vorliegen, der Gesichtskonfiguration sehr wohl eine kritische Rolle zukommt: sie präsentierten Säuglingen in einem Präferenzparadigma ein Spielzeug, bei dem an einem mit einem Motor ausgestatteten Ball ein Fellschwanz hing, so dass das ganze Objekt (wenn der Motor aktiviert war), wie ein sich von selbst herumdrehendes wuscheliges Tier aussah. Die Autorin manipulierte nun entweder den „Ball“ in dem sie ihn mit einem Gesicht versah, oder nicht, oder den „Schwanz“, indem sie ihn fellig ließ, oder aus einem typischen künstlichen Material gestaltete. In einer Erwartungsinduktions-Phase sahen die Kinder das sich von selbst bewegende ganze Objekt. In der anschließenden Testphase sahen sie die beiden Hälften getrennt. Als abhängige Variable nutzte Träuble (2004), welches Objektteil die Kinder länger betrachteten, wobei von der Annahme ausgegangen wurde, dass die Kinder dasjenige Teil länger betrachten würden, dem sie die auslösende Funktion bei der Bewegung zuschrieben. War der „Ball“ mit Gesichtsmerkmalen ausgestattet, reichte die in der Induktions-Phase gezeigte Bewegung aus, um bei den Kindern die Erwartung hervor zu rufen, dass der Ball (in dem Falle „Kopf“) für die Bewegung verantwortlich war. Fehlten hingegen solche morphologischen Merkmale, brach dieser Effekt zusammen, die Kinder attribuierten keine agententypische Kausalität mehr. Zusammengefasst zeigt die vorhandene Evidenz, dass bereits Neugeborene und wenige Monate alte Säuglinge sich Menschen gegenüber anders verhalten, als gegenüber unbelebten Objekten, auch dann, wenn die interaktiven Merkmale kontrolliert werden. Etwa in der Mitte des ersten Lebensjahres finden sich auch die ersten Hinweise auf die selektive Enkodierung einfacher zielgerichteter Handlungen. Gegen Ende des ersten Lebensjahres schließlich konvergiert die Evidenz dahingehend, dass die Kleinkinder spezifische Erwartungen an das Verhalten von Menschen haben: sie agieren, das heißt, bewegen sich zielgerichtet und selbst-initiiert und sie re- und

⁵ Johnson, S.C., Bolz, M., Carter, E., Mandsangar, J., Teichner, A., & Zettler, P. (2003). Inferring the attentional orientation of morphologically novel agents in infancy. Manuskript in Vorbereitung.

interagieren mit anderen Menschen kontingent und aus der Distanz, nicht mechanisch (Poulin-Dubois, 1999).

Im zweiten und dritten Lebensjahr entwickelt sich die Fähigkeit, menschliches Verhalten als kommunikativ und intentional bedingt zu interpretieren, noch weiter. Csibra, Bíró, Koos, & Gergely (2002) zeigten, dass zwölf, aber nicht neun Monate alte Kinder sowohl aufgrund einer Handlung das Zielobjekt, wie auch das Ziel einer unvollendeten Handlung erschließen. Dies lässt sich dahingehend interpretieren, dass sie nicht nur beobachtetes Verhalten als zielgerichtet interpretieren, sondern dem Agenten innewohnende Zielgerichtetheit attribuieren, selbst wenn die beobachtbare Information nicht komplett ist (was etwa dem im Imitationsparadigma mit 18 Monaten beobachtbaren Befund, dass Fehlhandlungen in Bezug auf das intendierte Ziel „imitiert“ werden (Bellagamba & Tomasello, 1999; Meltzoff, 1995) entspricht). Ebenfalls aus dem Ansatz der Blickzeitparadigmen stammen neueste Befunde, die auf ein frühes Verständnis des Zusammenhangs zwischen Sehen und Wissen bereits in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres hindeuten (Onishi & Baillargeon, 2005; Sodian, Thoermer, & Metz, 2007); und die Blickrichtung und referentielle Gesten werden als Hinweis auf sprachliche (Baldwin, 1993, 1995) und emotionale (Moses, Baldwin, Rosicky, & Tidball, 2001; Repacholi, 1998; Repacholi & Gopnik, 1997) Referenz gedeutet. Baldwin (1993, 1995) verwendete eine Variante des Benennungsparadigmas. Den Kindern wurden zwei neuartige Objekte präsentiert. Wenn sie eines davon fixiert hatten, richtete die Versuchsleiterin ihre Aufmerksamkeit entweder auf dasselbe (joint focus) oder auf das andere (discrepant focus) Objekt und benannte es mit einem Phantasiewort. Anschließend wurden die Kinder aufgefordert, ihr eines der Objekte (das benannte) zu reichen. Tatsächlich konnten die Kinder dieser Aufforderung spätestens gegen Ende der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres in beiden Fokus-Bedingungen zuverlässig nachkommen, reichten also (unabhängig von ihrem eigenen Fokus) das korrekte Objekt. Moses et al. (2001) übertrugen dieses Paradigma auf emotionale Referenz und fanden, dass hier schon 12 bis 18 Monate alte Kinder die positiven oder ängstlichen Äußerungen auf das von der anderen Person fixierte Objekt, unabhängig von ihrem eigenen Fokus, bezogen. Damit konvergieren Befunde von Behne, Carpenter, Call, & Tomasello (2005), die bei 14-, 18- und 24-monatigen Kindern die Nutzung der Blickwendung (hin- und herblicken zwischen Zielobjekt und Kind) und der Zeigegeste zum Auffinden des Versteckortes eines attraktiven Gegenstands untersuchten und fanden, dass alle Altersgruppen diese stärker nutzten, wenn sie intentional ausgeführt wurden, aber nicht, wenn sie ohne klare Aufmerksamkeit (Blicken auf zeigende Hand, Kopfwendungen mit Blick ins Leere) ausgeführt wurden. Einschränkend ist hier allerdings zu sagen, dass für die 14-monatigen die Nutzung nur auf Gruppenebene überzufällig

häufig war: nur 7% dieser Altersgruppe suchten auf individueller Ebene überzufällig häufig am indizierten Ort. Weiter war in der nicht-intentionalen Kontrollbedingung weder der Blickkontakt zwischen Kind und Versuchsleiterin mit dem der experimentellen Bedingung vergleichbar (und bereits sehr junge Kinder, reagieren, wie wir zu Anfang dieses Kapitels gesehen haben, sensibel auf Störungen des Blickkontakts). Schließlich wurde in der unintentionalen Kontrollbedingung das Blickfolgeverhalten der Kinder nicht untersucht, so dass unklar ist, ob die so ausgeführten Gesten tatsächlich nur die referentielle Interpretation unterbanden (was der Interpretation der Autoren entspricht) oder von vornherein kein Blickfolgeverhalten auslösten.

Noch weiter reichte die Fragestellung einer Reihe von Studien von Phillips, Wellman, & Spelke (2002; siehe auch Spelke, Phillips, & Woodward, 1995): sie untersuchten nicht nur das frühe Verständnis von durch die Blickrichtung angezeigter verbaler und mimischer Referenz, sondern auch, ob und wie 12 bis 14 Monate alte Kinder basierend auf diesen Hinweisen aufeinanderfolgende Handlungen verbinden, bzw. Handlungserwartungen bilden würden, mit Hilfe einer Variante des Blickzeitparadigmas. Da das von Phillips et al. (2002; siehe auch Sodian & Thoermer, 2004) eingeführte Paradigma die Basis für mehrere der in dieser Arbeit vorgestellten Studien bildet, soll es ausführlicher dargestellt werden. In einer Basisstudie wurden die einjährigen Kinder auf eine nach erwachsenem Verständnis stimmige („konsistente“) Handlungsfolge aus zwei Szenen habituieren: Sie sahen eine Person, die eines von zwei Objekten anschaute (begleitet von einer Kopfwendung) und verbal und mimisch Gefallen daran äußerte. Nachdem Person und Objekte kurz von einem Vorhang verdeckt worden waren, sahen die Kinder in der nächsten Szene, dass die Person das positiv kommentierte der beiden Objekt vor dem Körper in den Händen hielt und mit neutralem Gesichtsausdruck darauf schaute, während das andere Objekt weiterhin an seinem ursprünglichen Ort zu sehen war. Während dieser zweiten Szene wurden die Blickzeiten der Kinder erfasst. Diese Handlungsfolge wurde den Kindern so oft gezeigt, bis ihre Blickzeiten in Reaktion auf die zweite Szene (den „Handlungsausgang“) mindestens um die Hälfte abgesunken waren. Dann wurden den Kindern die eigentlichen Testereignisse gezeigt: wieder sahen die Kinder die oben beschriebene Ereignisfolge, jedoch variierten die Zielobjekte: während in der sogenannten „konsistenten“ Testbedingung weiterhin in der zweiten Szene das in der ersten Szene kommentierte Objekt gehalten wurde (beide Handlungen sich nun aber auf das in der Habituationsphase nicht beachtete Objekt richteten), war in der anderen Testbedingung das Zielobjekt der Hinweisszene mit positiver Referenz das bereits während der Habituation beachtete Objekt, in der folgenden Handlungsausgangs-Szene wurde jedoch das andere Objekt gehalten. In dieser Bedingung war also die Handlungsfolge „inkonsistent“ mit der induzierten Erwartung (nach erwachsenem

Verständnis). Tatsächlich fanden Phillips et al. (2002), dass die 12 Monate alten Probanden in der inkonsistenten Testbedingung länger auf das erwartungsinkonsistente Ereignis schauten. Gegen diesen Befund lässt sich allerdings einwenden, dass die Erwartung der konsistenten Handlungsfolge in der Habituation erlernt wurde: zwar wurden hier beide Handlungen auf Objekt A gerichtet, und in der Testphase auf Objekt B, aber die Kontingenz („das Zielobjekt beider Szenen ist das gleiche“) könnte so kurzfristig erworben worden sein. Um diesem Einwand zu begegnen führten Phillips et al. (2002) eine Reihe von Kontrolleexperimenten durch, unter anderem eine Variante, bei der die Kinder während der „Habituations“- Phase nur die erste Szene (positive emotionale Referenz) sahen, so dass erst in der Testphase die Handlungsausgangsszene präsentiert wurde. Während hier die Blickzeitdifferenzen für die 12 Monate alten Kindern nicht klar interpretierbar waren, zeigte sich für die 14-monatigen Kinder eine klare Bestätigung des Basisexperiments: auch ohne Habituationsphase schauten die Kinder signifikant länger auf das mit der aufgrund der Referenz in der Hinweisszene zu erwartenden Handlung inkonsistente Ereignis. Hiermit konnte also gezeigt werden, dass Kinder gegen Ende des ersten und früh im zweiten Lebensjahr nicht nur aufgrund einschlägiger Hinweise wie z.B. der Blickrichtung (zur Rolle der Reizkonfiguration und anderer referentieller Gesten siehe nächstes Kapitel) eine Objektgerichtetheit der Handlung erschließen (wie von Woodward, 1998, 2003 gezeigt) und zeitlich begleitende Verhaltensweisen (wie z.B. Benennung oder Emotion wie bei Baldwin, 1995; Moses et al., 2001) auf das Zielobjekt beziehen, sondern auf Basis dieser Fähigkeiten auch noch in der Lage sind, Erwartungen über *nachfolgende* Handlungen (bzw. deren Zielobjekte) zu bilden. Die Serie von Studien, die Phillips et al. (2002) vorgelegt haben, geht insofern über die bis dahin für diesen Altersbereich vorliegenden Befunde hinaus, als dass hier offensichtlich eine spezifische Relation über die Zeit zwischen Agent und Objekt erschlossen wurde, die sich nur schwer auf rein oberflächliche Zusammenhänge reduzieren lässt⁶. Daher wurde das von Phillips et al. (2002) eingeführte Paradigma als Basis für die zentralen Studien der vorliegenden Arbeiten (siehe auch Sodian & Thoermer, 2004) adaptiert.

Zwischen 14 und 18 Monaten imitieren Kinder nur solche Handlungen, die als intentional, aber nicht solche, die als unbeabsichtigt markiert werden (Carpenter, Akhtar, & Tomasello, 1998) und können vorauslaufende Informationen über das Ziel einer Person nutzen,

⁶ Neuere Befunde von Wellman, Phillips, Dunphy-Lelii, & LaLonde, 2004) bestätigen die Annahme, dass den gefundenen Blickzeitmustern keine rein mechanistische Enkodierung der gezeigten Handlungsfolgen zugrunde lag: die Autoren testeten die gleichen Kinder im Alter von vier Jahren in einer Serie von „klassischen“ ToM Aufgaben und fanden signifikante korrelative Zusammenhänge zwischen der frühen Enkodierung der objektgerichteten Referenz im geschilderten Paradigma und der ToM-Kompetenz drei Jahre später.

um neue Handlungen selektiv zu enkodieren und zu hierarchisieren: Woodward & Sommerville (2000) präsentierten in einer Abwandlung des Paradigmas von Woodward (1998) Einjährigen eine mehrschrittige Handlung (Berühren und Öffnen eines durchsichtigen Behältnisses, gefolgt vom Ergreifen eines sichtbar darin befindlichen Spielzeugs). Anschließend interpretierten die Kinder das Berühren des Behältnisses nur dann als zielgerichtet (auf das Ziel des Ergreifens des Spielzeugs hin ausgerichtet), wenn sich das Spielzeug auch tatsächlich darin, und nicht etwa daneben, befand. Konvergierend hiermit konnten Baldwin & Baird (1999, 2001a, b; Baldwin, Baird, Saylor, & Clark, 2001) zeigen, dass Kinder sogar schon kurz vor dem ersten Geburtstag mit verlängerten Blickzeiten reagierten, wenn ein Film (nach zunächst vollständiger fortlaufender Präsentation) an Stellen unterbrochen wurde, die nicht mit dem Abschluss intentionaler Handlungseinheiten (z.B. bücken, Handtuch ergreifen, aufrichten, Handtuch an den Haken hängen) zusammen fielen (Unterbrechung also zum Beispiel während des Aufrichtens) als wenn dies mit dem Abschluss einer semantisch enkodierbaren Handlungseinheit koinzidierte. In einer Abwandlung des von Meltzoff (1995) eingeführten Imitationsparadigmas zeigten Carpenter, Call, & Tomasello (2002) den zweijährigen Probanden, wie eine Person verschiedene Behältnisse öffnete, aber an dem Testobjekt scheiterte. Die Kinder enkodierten offenbar auch diese erfolglosen Handlungen (die zunächst nicht zum Öffnen des Behälters führten), als Mittel zu diesem Ziel und führten sie dann an diesem Objekt signifikant häufiger aus (was bei ihnen mit dem gewünschten Effekt gepaart wurde), als wenn sie keine Informationen über das Ziel der Person erhalten hatten (wenn z.B. die gleichen Handlungen an den vorhergehenden Behältern ausgeführt worden waren, ohne dass diese als Mittel zur Erreichung eines konstanten Ziel kenntlich gemacht wurden). Im Verlauf des zweiten Lebensjahres lernen Kinder also sowohl, das Verhalten Anderer in Bezug zur Außenwelt zu setzen, Verhaltenserwartungen zu bilden, wie auch mehrere Verhaltensweisen in Bezug auf übergeordnete Ziele hin zu interpretieren.

Von Interesse aus Sicht der ToM-Forschung ist hierbei vor allem die Frage, wie die Repräsentation dieser Beziehung auf Seiten der Kinder „beschaffen“ ist: handelt es sich um rein oberflächliche Zusammenhangsmuster, die zwischen dem beobachtbaren Verhalten einer Person und deren Effekten auf die Umwelt hergestellt werden (was einer reduktionistischen Interpretation der geschilderten Kompetenzen entspricht), oder um die Repräsentation innerer (mentaler) auf die Außenwelt gerichteter Zustände im Sinne intentionaler Relationen, die der handelnden Person aufgrund des beobachteten Verhaltens zugeschrieben werden (was einer reichhaltigen Interpretation entspricht)?

Beide Sichtweisen stellen nicht in Frage, dass es sich hierbei um grundlegende funktionale Vorläufer einer intuitiven Alltagspsychologie handelt, von Bedeutung ist die

Unterscheidung jedoch, wenn es um die Spezifizierung dieser Zusammenhänge („wächst“ die Kompetenz durch kontinuierliche Entwicklung oder gibt es entwicklungsmäßige „Revolutionen“, die zu einer neuen Qualität von Repräsentationen führen?) geht und wenn wir versuchen, die sich entwickelnde Sicht von Kindern auf die sozialen Interaktionspartner, also insbesondere Menschen, um sie herum zu verstehen.

Im Teil zu theoretischen Sichtweisen wurden verschiedene Positionen dargestellt, die von einer sehr reichhaltigen intersubjektiven Interpretation früher Sensitivitäten (Trevorthen & Aitken, 2001; Reddy, 2001; Rochat, 2004) ausgehen und skeptischere, die sich zunächst auf die Annahme von Sensitivitäten auf der Ebene beobachtbaren Verhaltens beschränken und erst später eine beginnende mentalistische „Unterfütterung“ annehmen (Barresi & Moore, 1996; Moore, 2006; Poulin-Dubois, 1999) bzw. die Reifung und Integration verschiedener Interpretationssysteme (Csibra, 2004) als Vorbedingung für die Entwicklung der Zuschreibung intentionaler Relationen betrachten. Die meisten der eher konservativen Ansätze konvergieren bislang jedoch unabhängig von den angenommenen Mechanismen dahingehend, dass erst gegen Mitte des zweiten Lebensjahres eine beginnende (implizite) Konzeptualisierung einfacher mentaler Zustände (Wunsch, Intentionen) durch das Kind angenommen wird. Diese Annahme wird gestützt von vorliegenden Sprachdaten, die zeigen, dass Kinder gegen Mitte bzw. Ende des zweiten Lebensjahres beginnen, einfache mentale Verben (wie wollen, mögen) adäquat zu verwenden. Andererseits deutet aber auch insbesondere die neuere Evidenz auf die Möglichkeit hin, dass bereits früher zumindest einfache Vorläufer mentaler Zuschreibungen zur Interpretation und Vorhersage von Verhalten genutzt werden: so konnte das Alter für die Interpretation von Referenz durch die Nutzung emotionaler anstelle rein verbaler Referenz deutlich früher angesiedelt werden, als bisher angenommen (Moses et al., 2001), und es werden Studien berichtet, bei denen Handlungserwartungen über die (neuartigen) Interaktion mehrerer Agenten aufgrund vorhergehender Interaktionen dieser Agenten gebildet werden (Kuhlmeier et al., 2004). Auch die Studien, die Imitationsparadigmen nutzen (Carpenter, Akhtar, & Tomasello, 1998; Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998) deuten auf eine frühe Verhaltensdeutung im Sinne dem Agenten eigener Dispositionen, die sich nur schwer auf die Nutzung oberflächlicher Kontingenzen reduzieren lassen, hin. Eine ausführlichere Diskussion der Befundlage in Bezug auf die aktuellen theoretischen Fragen, insbesondere der Altersentwicklung und zugrunde liegender Mechanismen der frühen ToM, kann jedoch erst erfolgen, nachdem eine weitere und für diese Arbeit zentrale Gruppe von Forschungsarbeiten zum Verständnis von Blickrichtung und Zeigegeste, dargestellt wurden.

4.2 Studien zur Entwicklung gemeinsamer Aufmerksamkeit und triadischer Interaktion

4.2.1 Joint Attention

4.2.1.1 Zum Verfolgen der Blickrichtung

Es liegen zahlreiche Studien zur kindlichen Fähigkeit, die Blickrichtung zu verfolgen, vor. Von besonderem Interesse erscheint diese Kompetenz, da bereits Neugeborene eine Präferenz für die Augenregion bzw. Gesichtskonfigurationen, sowie direkten Blickkontakt zeigen (Farroni, Johnson, & Csibra, 2004; Johnson et al., 1991; Vecera & Johnson, 1995). Bereits während der ersten Lebenstage zeigen sie ebenfalls eine erhöhte Bereitschaft zu Sakkaden in die durch Augenbewegungen gezeichnete Richtung (Farroni, Johnson, Brockbank, & Simion, 2000; Farroni et al., 2004).

Spätestens ab dem dritten Lebensmonat zeigen Säuglinge auch eine verkürzte Latenz dafür, den Blick in eine durch Blickrichtung gezeichnete Richtung zu wenden (Hood, Willen, & Driver, 1998). Etwa im selben Altersbereich konnte gezeigt werden, dass sie in natürlichen Interaktionen differenziell auf Blick Zu- und Abwendung eines Interaktionspartners reagieren (D'Entremont & Muir, 1997) und unter einfachen Bedingungen der Blickwendung auf ein Zielobjekt hin folgen (D'Entremont, 2000; D'Entremont, Hains, & Muir, 1997; Muir & Hains, 1999).

Auch im Rahmen von dyadischen Protokonversationen (Trevorthen & Hubley, 1978) stellt der wechselseitige Blickkontakt einen wichtigen Aspekt dar. Schon während des ersten Lebenshalbjahres zeigen Kinder also eine spezielle Sensitivität und Reaktivität für die Augenposition.

Allerdings gehen nur wenige Forscher (Reddy, 2001; Trevorthen, 1979; Trevorthen & Hubley, 1978) davon aus, dass sich in dieser frühen Sensitivität bereits ein beginnendes Intentionalitätsverständnis manifestiert. Diese Skepsis lässt sich vor allem auf experimentelle Untersuchungen der Fähigkeit, im zweiten Lebensjahr der Blickrichtung einer anderen Person unter kontrollierten Bedingungen zu folgen, zurück führen. Aufgrund der Vielzahl dieser Studien, die mit teilweise minimalen Variationen von verschiedenen Arbeitsgruppen während der vergangenen 30 Jahre vorgelegt wurden, werde ich hier nur die für das Anliegen der gegenwärtigen Arbeit zentralen und wegweisenden Studien ausführlicher darstellen.

Für ausführliche Darstellungen in der Literatur verweise ich auf Butterworth (2001), Carpenter, Nagell, & Tomasello (1998), sowie Messer (2004).

In Abhängigkeit von den zentralen Fragestellungen der verschiedenen Studien (Umweltbedingungen, Hinweise auf Personenebene, Lernmechanismen) unterscheiden sich die verwendeten Prozeduren graduell. Grob einteilen lassen sie sich danach, ob das Kind mit der Mutter oder einem fremden Versuchsleiter interagiert, ob das Kind neben oder dem Versuchsleiter gegenüber sitzt, ob die Ziele sichtbar (teilweise auch aktivierbar) sind oder nicht, wie viele verschiedene potenzielle Zielobjekte in welchen Positionen vorhanden sind und schließlich, inwiefern eine reiche, stützende Konfiguration von Hinweisreizen (z.B. mit Kopf-, Blick und Körperwendung, begleitet von Verbalisierungen), reduzierte (z.B. nur Augenwendung), oder gar widersprüchliche (z.B. Augen und Kopfwendung in unterschiedliche Richtungen) Konfigurationen präsentiert werden.

Als Pionierstudie wird in der Literatur die 1975 in der Zeitschrift „*Nature*“ erschienene Studie von Scaife & Bruner zitiert: die Autoren testeten 25 Kinder im Alter zwischen 2 und 14 Monaten. Die Kinder saßen gegenüber einem Versuchsleiter, der Kopf und Blick auf für das Kind nicht sichtbare Markierungen an der Wand richtete. Abhängige Variable war die Raumseite, zu der die Kinder in Reaktion auf die Blickwendung des Versuchsleiters ihren Blick (bzw. Kopf) wandten. Nach diesem Kriterium fanden die Autoren, dass ab dem Alter von acht bis zehn Monaten die Mehrheit der Probanden den Blick zur durch den Versuchsleiter gecueten Raumseite wendeten.

Einerseits erscheint dieser Zeitpunkt spät verglichen mit den von Hood et al. (1998) bereits für drei Monate Alte berichteten Blickwendungen, wo allerdings nur die Latenz der Blickwendung zu einer Raumseite erfasst wurde, nicht die Fixierung spezifischer Objekte.

Andererseits fanden strengere Folgestudien die Kompetenz, dem Blick einer anderen Person zu einem spezifischen Ziel hin zu folgen, zumeist eher etwas später.

Eine frühe Studie, die systematisch verschiedene Hinweise auf der Ebene der verweisenden Person trennte, legte Lempers (1979) vor. 36 Kinder im Alter von 9, 12 und 14 Monaten wurden auf Produktion und Verständnis der Zeigegeste, aber auch auf ihre Blickfolgekompetenzen hin untersucht. Die Kinder wurden zu Hause mehrmals getestet. Die Aufgaben wurden über die Testzeitpunkte hinweg mehrmals zu jeder Seite präsentiert. Eine Aufgabe wurde nur dann als erfolgreich bewältigt gewertet, wenn das Kind sie mindestens einmal zu jeder Seite bestand.

Lempers (1979) verfolgte das Ziel, durch die Untersuchung des Verständnisses der Gesten unter verschiedenen schwierigen Bedingungen (Entfernung zwischen Finger und Objekt relativ zum Blickfeld des Kindes, Anzahl konvergierender Hinweiskomponenten) und der Betrachtung der Korrelationen zwischen der Performanz unter diesen verschiedenen Bedingungen Aufschluss über die Entwicklung des Verständnisses dieser Verhaltensweisen im

Sinne referentieller (auf ein Objekt außerhalb des Selbst verweisender) Gesten zu erlangen. Die Ergebnisse in Bezug auf die Zeigegeste werde ich weiter unten darstellen, in diesem Abschnitt soll zunächst auf die Ergebnisse der Aufgaben zum Verfolgen der Blickrichtung eingegangen werden.

Das Verfolgen der Blickrichtung wurde unter Variation von Bewegungshinweisen, aber auch der Konvergenz von Cuekomponenten, untersucht. Realisiert wurden drei Aufgabenvarianten: Sichtbare Blickwendung mit Kopf- und Augenbewegung (KAB), Konvergenz von Augen- und Kopfposition aber ohne Bewegungshinweis (KA), und sichtbare Augenbewegung ohne Kopfwendung (AB), wobei in den beiden reduzierten Bedingungen nur diejenigen Kinder getestet wurden, die bei der Maximalbedingung (KAB) erfolgreich waren. Dies traf nur auf $\frac{1}{4}$ der 9-monatigen, aber auf nahezu alle 12- und 14-monatigen Kinder zu. Allerdings brach die Performanz auch der älteren beiden Gruppen unter den reduzierten Bedingungen zusammen: nur knapp die Hälfte der 12- und 14-monatigen Kinder erreichte ohne Bewegungshinweise oder nur auf Basis der Augenbewegung das Erfolgskriterium. Dieses Befundmuster konvergiert mit dem von Scaife & Bruner (1975) insofern, als dass auch hier das Verfolgen einer „reichhaltigen“ Blickwendung etwa ab dem 10. Monat beobachtet wurde, allerdings zeugt die geringe Erfolgsrate in den reduzierten Bedingungen darauf hin, dass dieser Kompetenz zunächst nicht unbedingt ein genuines Verständnis der Blickrichtung (also der Augenposition als kritischen Hinweis) zugrunde liegt. Eher erscheint es wahrscheinlich, dass Bewegungshinweise eine gleichgerichtete Kopfbewegung evozieren. Lempers schloss aus dem Muster seiner Ergebnisse, dass das Verständnis referentiellen Verhaltens durch zunehmende „Abstraktion“ direkter Objektmanipulation zustande käme, wodurch immer größere Distanzen zwischen Person und Objekt überbrückt werden könnten (siehe auch die Darstellung im Abschnitt zu Zeigegesten).

Die Arbeitsgruppe um George Butterworth widmete sich besonders der Untersuchung der „ökologischen“ Bedingungen des Verfolgens von Blick und Zeigegeste. Butterworth & Cochran (1980; siehe auch Butterworth & Jarrett, 1991) variierten hierzu die Anzahl und Positionen der potenziellen Zielobjekte in jeder Raumseite. Sie brachten Kameras so über den Zielobjekten an, dass als abhängige Variable genau festgestellt werden konnte, ob ein Kind ein spezifisches Zielobjekt fixierte und nicht etwa nur den Kopf zur gleichen Raumseite wandte. Butterworth und Kollegen (siehe auch Butterworth, 1998, 2001) kamen mit dieser Methodik zu der Postulierung von drei aufeinander folgenden Mechanismen, aufgrund derer das Kind zur Herstellung gemeinsamer Aufmerksamkeit (*joint attention*) beitragen könne. In einer ersten Phase ab etwa dem 6. Lebensmonat, folgt hiernach das Kind aufgrund salienter

Umweltbewegungen: die Blickwendung evoziert die Kopfwendung und der Blick des Kindes bleibt an dem ersten oder dem salientesten Zielobjekt hängen, selbst dann, wenn dies 50° Sehwinkel von dem tatsächlich fixierten Objekt entfernt ist. Entsprechend wird dies als „ökologischer Mechanismus“ bezeichnet, d.h. das Blickverhalten hängt weniger von dem Blick des Partners ab, sondern mehr von den Gegebenheiten der Umwelt. Ab etwa dem 12. Monat fanden diese Autoren, dass die Kinder auch dann zuverlässig zu dem tatsächlich anvisierten Objekt schauten, wenn mehrere Zielobjekte zur selben Raumseite vorhanden waren, jedoch nur dann, wenn dieses in ihrem unmittelbaren Blickfeld, also nicht hinter ihnen, befindlich war. Butterworth und Kollegen führten diese Kompetenz auf einen „geometrischen Mechanismus“ zurück, also der Extrapolation der Augen (bzw. der Nase; siehe Butterworth & Itakura, 2000) im Raum. Erst ab etwa 18 Monaten fanden sie, dass Kinder sich auch nach hinter ihnen, also außerhalb ihres unmittelbaren Gesichtsfeldes, liegenden Gegenständen umdrehten, wenn der Partner darauf schaute (siehe jedoch Déak, Flom, & Pick, 2000).

Erst dann, so Butterworth, ist davon auszugehen, dass das Blickfolgeverhalten aufgrund eines „repräsentationalen Mechanismus“ erfolgt. Dieser bezieht sich jedoch nicht primär auf die Zuschreibung von Repräsentationen in Bezug auf den Gegenüber, sondern auf die kindliche Fähigkeit, den hinter ihm liegenden „stillen“ Raum zu vergegenwärtigen und in das Handeln (mit der Fähigkeit zum Blickfolgen) mit ein zu beziehen. Déak, Flom, & Pick (2000) konnten allerdings zeigen, dass unter geeigneten Testbedingungen diese Fähigkeit schon deutlich vor dem 18. Monat nachzuweisen ist.

Wichtig in Bezug auf die Fragestellung der vorliegenden Arbeit ist meines Erachtens besonders der Übergang vom ökologischen zum geometrischen Mechanismus, da hier die Hinweise auf der Ebene der blickenden Person an kritischer Bedeutung gewinnen. Wie weiter unten noch dargestellt wird, fällt auch die Datierung auf das Ende des ersten Lebensjahres zusammen mit anderen Kompetenzgewinnen im sozial-kognitiven Bereich, die eine Interpretation im Sinne intentionalen Verstehens nahe legen.

Ein anderer Ansatz zur Untersuchung der dem Blickrichtungsfolgen zugrunde liegenden Mechanismen ist der, nicht primär Umweltaspekte, sondern Hinweise auf der Ebene des Interaktionspartners zu variieren. Besonders Chris Moore und Kollegen (Corkum & Moore, 1995, 1998; Moore, Angelopoulos, & Bennett, 1997; Moore & Corkum, 1994, 1998; Moore & D'Entremont, 2001) haben sich diesen Aspekten zugewandt. Corkum & Moore (1995) variierten in Anlehnung an Lempers die gezeigten Hinweisreize (nur Kopfwendung, nur Augenbewegung, Kopf und Augen, Kopf und Augen entgegengesetzt), die sie 6 bis 18 Monate alten Kindern (aufgeteilt in die Altersgruppen 6 – 7, 9 – 10, 12 – 13, 15 – 16 und 18 – 19 Monate) darboten.

Um Verstärkungslernen während des Experiments durch attraktive Zielobjekte auszuschließen, waren für das Kind unsichtbar lediglich Fixationspunkte für die Versuchsleiterin markiert. Weiterhin verwendeten diese Autoren ein strengeres Erfolgskriterium, indem sie nicht einfach die Anzahl der Wendungen des Kindes zur Zielseite zählten, sondern von diesen die Wendungen zur gegenüberliegenden Raumseite abzogen. Nur ein signifikant über Null liegender Wert weist hierbei auf eine gerichtete Beeinflussung der Blickwendung des Kindes durch das Verhalten der Versuchsleiterin hin. Mit diesem Vorgehen fanden die Autoren erst deutlich später, nämlich erst beginnend mit 12 und in konsolidierter Form mit 15 bis 18 Monaten, Evidenz für robustes Blickfolgeverhalten. Ab dem Alter von neun Monaten fanden sie in allen Bedingungen positive Differenzen, die jedoch erst für die 12 Monate alten und älteren Kinder signifikant von Null abwichen. Den größten Anteil an Blickfolgeverhalten beobachteten sie in der Kopf- und – Augenbedingung. Keine der anderen Hinweiskonfigurationen führte bei irgendeiner der Altersgruppen zu überzufälligem Blickfolgeverhalten.

Von besonderem Interesse für das Verständnis der Bedeutung der Augen (als Hinweis auf ein Verständnis des Blickens im Sinne visueller Zuwendung) ist die Reaktion der Kinder auf die Diskrepanzbedingung, bei der sich Augen und Kopf in unterschiedliche Richtungen von der Mittellinie weg bewegten: Hier zeigten erst die Kinder ab 15 Monaten eine deutlich geringere Neigung, den Blick in die durch die Kopfwendung angezeigte Richtung zu drehen, als in der Bedingung, in der Kopf und Augenbewegung kongruent präsentiert wurden. Erst die 18 bis 19 Monate alten Kinder jedoch zeigten eine solche Differenzierung auch in Bezug auf die nur – Kopf – Bedingung (folgten also in der nur – Kopf – Bedingung deutlich seltener der Bewegung als in der Augen – und Kopf – Bedingung).

In einer zweiten Studie gingen Corkum & Moore (1995) möglichen Lernmechanismen bei der Entwicklung des Blickfolgeverhaltens mit Hilfe des Paradigmas der konditionierten Blickwendung (conditioned head turn paradigm) nach. Sie testeten Kinder zwischen 6 und 11 Monaten. Hierbei wurde der Anteil korrekter Blickwendungen vor und nach einer Konditionierungsphase verglichen. Während in der Vor- und Nachtestphase keine aktiven Zielobjekte vorhanden waren, wurde während der Konditionierungsphase das Zielobjekt auf der Seite, zu der der Versuchsleiter schaute, aktiviert. Während etwa die Hälfte der 10 – 11 Monate alten Kinder bereits in der Vorphase überzufällig häufig dem Blick folgte und nahezu alle dieses Kriterium nach der Konditionierungsphase erfüllten, fanden diese Autoren bei den 8 – 9 Monate alten Kinder erwartungsgemäß einen geringen Anteil spontaner Blickfolger, ein Drittel dieser Altersgruppe lernte in der Konditionierungsphase, zu der durch den Versuchsleiter angezeigten Seite zu schauen. Die jüngste Gruppe der 6 bis 7 Monate alten Kinder jedoch zeigte auch keinen

Lerneffekt: die Kinder drehten den Kopf in der Nachtstphase bevorzugt zu einer Seite, unabhängig von der Blickwendung des Versuchsleiters. Die Autoren werten dieses Befundmuster als Hinweis auf die Rolle des Kontingenzlernens bei der Entwicklung des Blickfolgeverhaltens, das zunächst an Verstärkung gebunden ist und erst zwischen dem 10. und 12. Monat „spontan“, also abgekoppelt von verstärkenden Ereignissen, auftritt.

In einer weiteren Folgestudie untersuchten Moore, Angelopoulos und Bennett (1997), aufgrund welcher physischen Merkmale der Blickwendung Kinder die Blickfolgereaktion zeigen. Die Autoren verwendeten in einer Serie von Studien wiederum das oben dargestellte Trainingsdesign mit im Schnitt neun Monate alten Kindern. Sie fanden, dass 9-Monatige, die noch nicht spontan dem Blick folgten, aufgrund der Endposition der Blickwendung, wie auch aufgrund einer geringeren Kopfbewegung (30° statt nahezu 90°), eine Blickfolgereaktion entwickeln konnten, jedoch nicht aufgrund der statischen Endposition oder einer seitlichen Kippbewegung des Kopfes (bei der die Augen nach vorne gerichtet blieben, während der Kopf so zur Seite gekippt wurde, sodass das Ohr sich Richtung Schulter bewegte). Diejenigen 9-Monatigen, die bereits spontanes Blickfolgen zeigten hingegen „lernten“ auch auf diese Hinweise mit einer Blickwendung zur indizierten Seite zu reagieren.

Moore et al. (1997) interpretieren auch dieses Befundmuster im Sinne des Erlernens von Kontingenzen, die zwei distinkte Ereignisse im Raum miteinander verbinden: während die Spontanfolger bereits das Prinzip einer solchen Verbindung repräsentieren und dies auf andere Hinweise als die klassische Blickwendung übertragen können, fehlt den Nicht-Folgern die Erkenntnis dieses Prinzips, so dass ihre Lernfähigkeit auf natürlicherweise privilegierte (da nützliche) Reizkomponenten (in diesem Fall die Bewegungsrichtung parallel zum Boden, bei der also Gesicht und Nase bewegt werden – siehe auch Butterworth & Itakura, 2000- und kein direkter Blickkontakt mehr besteht) beschränkt ist.

Von Interesse in Hinblick auf die Frage der Bedeutung des Verständnisses der Augen für das Blickfolgeverhalten (das bei Autoren wie z.B. Povinelli et al., 2003, im Vordergrund steht) ist besonders das Verhalten der spontanen Blickfolger in der Bedingung mit Kippbewegung (Moore et al., 1997, Exp. 2a), sowie der Nicht-Folger in der 30° -Bedingung (Moore et al., 1997, Exp. 2b) da hier im eigentlichen Sinne keine Blickwendung statt fand. Tatsächlich fanden die Autoren in der Kippbedingung bei der Spontanfolgern eine umgekehrt U-förmige Lernkurve über die Blöcke der Trainingsphase: während die Kinder zunächst wenig Blickfolgeverhalten in Reaktion auf die Kippbewegung zeigten, stieg der Anteil der korrekten Blickwendungen dann an, um gegen Ende wieder abzufallen. Für die Nicht-Folger in der 30° -Bedingung fanden die Autoren einen den Basisbedingenen (Erlernen der Blickfolgeantwort aufgrund Kopf- und

Blickwendung in einem der Zielfixierung angemessenen Winkel) vergleichbaren Lerneffekt. Diese Befunde sprechen eher für die von Moore und Kollegen propagierte sparsame, nicht auf einem Verständnis des Blicks an sich basierende, Interpretation.

Andere Autoren jedoch zweifeln die Rolle solcher Verstärkungsmechanismen als Grundlage von Blickfolgeverhalten an. So nutzten Legerstee & Barillas (2003) eine Abwandlung des von Corkum & Moore (1995, 1998) eingeführten Konditionierungsparadigmas, wobei sie der einen Hälfte der einjährigen Probanden eine echte Person, der anderen eine kontingent interagierende Puppe als Interaktionspartner präsentierten. In beiden Bedingungen führte die Konditionierungsphase zu einem signifikanten Anstieg der Blickwendungen in die richtige Richtung – unabhängig von der Art der Interaktionspartners ließ sich die gewünschte Reaktion etablieren.

In einem nächsten Schritt prüften die Autoren, ob die Kinder für den Interaktionspartner deklarative Zeigegesten produzierten und fanden hier substantiell weniger Zeigegesten in der Puppenbedingung als in der Personenbedingung. Hieraus schließen die Autorinnen, dass die Kinder die Person, nicht aber die kontingent reagierende Puppe, als intentionalen Agenten (und damit potenziellen Rezipienten kommunikativer Gesten) konzeptualisiert hatten.

Aufbauend auf dieser Folgerung argumentieren sie, dass Kontingenzlernen nicht als primärer Mechanismus der Entwicklung des Aufmerksamkeitsverfolgens wahrscheinlich sei, da dieser nicht in beiden Bedingungen zur gleichen Interaktionsqualität zwischen Kind und Interaktionspartner (Puppe bzw. Person) geführt habe. Gegen diesen Einwand lässt sich anführen, dass in der Personen-Bedingung, jedoch nicht in der Puppen-Bedingung der Blickfolgescorere schon in der Vortestphase über dem Zufall lag und somit die Ausgangsbasis bereits vor der Lernphase für die Einjährigen Probanden eine andere war. Darüber hinaus geht auch Moore (1996, 1999a) davon aus, dass bis zum ersten Geburtstag das Blickfolgeverhalten nicht mehr auf Kontingenzen, sondern auf der Nutzung sozialer Hinweise beruht. Für die Prüfung der Annahmen von Legerstee & Barillas (2003) wäre also eine jüngere Stichprobe notwendig gewesen.

Es liegen nur wenige längsschnittliche Untersuchungen zur Entwicklung von Blickfolgekompetenzen vor. Am häufigsten zitiert werden hier Carpenter, Nagell, & Tomasello (1998) sowie Morissette, Ricard, & Gouin-Décarie (1995). Beide Studien testeten sowohl das Verfolgen von Blickrichtung und Zeigegesten, als auch die Produktion von Zeigegesten. Während Morissette et al., (1995) lediglich im 3-Monats-Rhythmus testeten (siehe auch Thoermer & Sodian, 2001), untersuchten Carpenter et al. (1998) ihre Probanden in monatlichen Abständen zwischen dem 9. und 15. Lebensmonat. Alle Studien verwendeten ein Setting, bei

dem Kind und Versuchsleiter einander gegenüber saßen und mehrere Zielobjekte zu jeder Seite sichtbar waren. Da hierbei die Fixation eines bestimmten Ziels zu einer Seite und nicht einfach die Drehung zur Raumseite als Erfolgskriterium diente, wurde kein Differenzkriterium (wie z.B. von Corkum & Moore, 1995, propagiert) berechnet. Die Studien konvergieren miteinander und mit dem Gros der vorliegenden Literatur dahingehend, dass das Verfolgen der Blickrichtung noch nicht im 10. Monat zu finden ist, aber spätestens zum ersten Geburtstag stabil funktioniert. (Die Zusammenhänge mit anderen Kompetenzen aus dem Bereich der gemeinsamen Aufmerksamkeit werden weiter unten besprochen.)

Zusammen genommen wird also unter zunehmend optimierten Bedingungen immer früher (und auch bei phylogenetisch immer weiter zurück reichenden Arten) Blickfolgerverhalten gefunden, das jedoch im Laufe der Ontogenese an Robustheit und Flexibilität gewinnt (und diese ontogenetische Entwicklung scheint insbesondere bei dem Menschen nahe stehenden Primaten, wie Menschenaffen ebenfalls präsent zu sein; Call, 2003). Aufgrund dieser Befundlage erscheint es zunehmend notwendig, ursprüngliche reichhaltige Interpretationen dieser Kompetenzen (Bretherton, 1991; Murry & Trevarthen, 1986; Scaife & Bruner, 1974) einer kritischen Revision zu unterziehen.

Wie oben ausgeführt, findet sich mehr oder weniger von Geburt an die Tendenz, der Bewegungsrichtung der Augen des Gegenübers zu „folgen“ in dem Sinne, dass die Säuglinge den Blick zur adäquaten Raumseite wenden. Im Laufe der folgenden Monate wird dieses Verhalten immer leichter beobachtbar, bis mit etwa drei Monaten die Blickwendung zu unmittelbar neben dem Gegenüber befindlichen Zielobjekten nachweisbar ist (D'Entremont, 2000; Perra & Gattis, 2005). Ab etwa sechs Monaten schließlich wird unter adäquat reduzierten Bedingungen auch das Blickfolgen bei größeren Winkelabweichungen von der Mittellinie gefunden. Diese Fähigkeit, räumlich entferntere Zielobjekte aufgrund der Blickrichtung des Gegenübers auch dann zu fixieren, wenn mehrere Objekte vorhanden sind, verfeinert sich bis zum ersten Geburtstag und darüber hinaus zunehmend.

Auch die Hinweisreize, die notwendig sind, um dieses Verhalten zu evozieren, können immer weiter reduziert werden, insbesondere dynamische Aspekte. Allerdings tragen nicht-augegebundene Aspekte, wie z.B. die Stellung der Nase (die gegenüber den Augen das Extrapolieren eines Vektors im Raum erleichtert) selbst bei Erwachsenen noch zu einer Verbesserung der Exaktheit des Blickfolgens bei (Butterworth & Itakura, 2000).

4.2.2 Interpretationsprobleme der „klassischen“ Blickfolgeaufgaben

Wie lassen sich diese Befunde integrativ interpretieren? Ausschließen lässt sich mit hoher Sicherheit die Annahme, dass es sich beim Blickfolgen um ein sozial erworbenes Verhalten handele (Vygotsky, 1988). Auch die Annahme, dass es sich beim Erwerb der Blickfolgereaktion um Verstärkungslernen (Moore & Corkum, 1994; Corkum & Moore, 1995, 1998) handele, erscheint in Anbetracht der neuerdings demonstrierten sehr frühen Beobachtung unwahrscheinlich. Der berichtete Verlauf weist eher auf die Wirksamkeit angeborener neuraler Mechanismen hin, die die Sensitivität für Blickabweichungen ermöglichen, wie sie für niedere Primaten schon differenzierter untersucht wurden (Lorincz, Baker, & Perrett, 1999). Die zunehmend möglich werdende Überbrückung räumlicher Distanzen zwischen Interaktionspartner und Zielobjekt in triadischen Situationen stellen dann möglicherweise weniger eine sozial-kognitive Errungenschaft dar, sondern eher eine Zunahme allgemeiner Informationsverarbeitungskapazität (Butterworth, 2001). Hierzu „passt“ auch die theoretische Position Povinellis (Povinelli et al., 2000, 2003), der davon ausgeht, dass es sich bei dem System, das für Blickfolgeverhalten bei nicht-menschlichen Primaten und Säuglingen zuständig ist, um ein eigenständiges, phylogenetisch älteres, System handelt, das unabhängig von der Zuschreibung mentaler Zustände operiert.

Erst für späteres Blickfolgen im Sinne eines „Guckens, um zu sehen, was der Andere sieht“ (Tomasello et al., 2003a, b) nimmt er eine kognitive Unterfütterung, und damit Flexibilisierung, dieses zunächst nicht kognitiv bedingten Verhaltens an. (Diese Position lässt sich als eine Variante der kognitiven Redeskriptionstheorie, wie Karmiloff-Smith (1992, 1994) sie vorgelegt hat, interpretieren, wiewohl diese Autoren hierauf nicht explizit Bezug nehmen.) Offen bleibt meines Erachtens auch, ob es sich tatsächlich um „unabhängige“ Systeme handelt, die frühen Reaktionen und späten Kompetenzen zugrunde liegen, oder eher eine „graduelle Kognitivierung“ im Laufe der Ontogenese angenommen werden kann (was meines Erachtens die theoretisch sparsamere Annahme wäre). Aus der Perspektive der Forschungsfrage nach der Möglichkeit, in triadisch - interaktiven Kompetenzen frühe Vorläufer einer ToM, also der Zuschreibung mentaler Zustände zu finden, scheint aufgrund dieser Datenlage die Analyse reines Blickfolgeverhaltens also wenig erkenntnistreibend. Mehr Aussagekraft ist von solchen Studien zu erwarten, die sich mit der *Interpretation* der Blickwendung bzw. Blickrichtung einer anderen Person befassen.

Hierzu gehören auch Studien, die das Blickfolgeparadigma nutzen, um die Bedingungen des Blickfolgens zu untersuchen. Wie geschildert, ist für Kinder zwischen neun und elf Monaten die Bewegung des Gesichts noch der ausschlaggebende Hinweis, ohne dass der Status der

Augenregion besonders überwacht zu werden scheint. Die Studien von Brooks & Meltzoff (2002, 2005), Butler, Caron, & Brooks (2000), Caron, Butler, & Brooks (2002), Caron, Kiel, Dayton, & Butler (2002) sowie Dunphy-Lelii & Wellman (2004) sind hier aussagekräftig, da sie Bedingungen betrachten, unter denen das Blickfolgen aufgrund mangelnden visuellen Zugangs des „Modells“ keine adäquate Reaktion darstellt. Hier wurde, in Abhängigkeit von den Bedingungen der Operationalisierung, eine adäquate Anpassung des Blickfolgeverhaltens zwischen 12 und 18 Monaten, über Studien hinweg eher zum späteren Zeitpunkt, gefunden. Eine Tendenz besteht dahin gehend, bei „natürlicheren“ Sperren des visuellen Zugangs, wie z.B. geschlossenen Augen (Brooks & Meltzoff, 2002, 2005) frühere Kompetenz (selektives Blickfolgen bei geöffneten Augen bereits mit 10 bis 12 Monaten) zu finden, als bei weniger üblichen (Augenbinde; Brooks & Meltzoff, 2002) oder vom Modell entfernten (z.B. Wände; Butler et al., 2000; Caron et al., 2000; Dunphy-Lelii & Wellman, 2004) Sichtbarrieren.

Diese Befunde konvergieren mit Studien zum Verständnis von Referenz (Baldwin, 1995), und zum Einsatz kommunikativer Gesten (Moore & D'Entremont, 2001), die Kompetenzen gegen Ende der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres finden.

Allerdings deuten Studien, die ein scheinbares Verständnis von Referenz und Sichtbarrieren sowohl ontogenetisch (neben Brooks & Meltzoff, 2005 auch Moll & Tomasello, 2004, mit 12 Monaten) wie auch phylogenetisch (Burkart & Heschl, 2005, bei Totenkopffäffchen; Tomasello, Call, & Hare, 1998, bei verschiedenen Menschenaffen und niederen Primaten) schon deutlich früher finden, auf die Möglichkeit sparsamerer Alternativinterpretationen hin. Auch gibt also die Evidenz nicht eindeutig Auskunft darüber, ob diesen Kompetenzen eine genuin kognitive Verarbeitung oder eher ein „automatischer“, evolutionär bedingter Mechanismus zugrunde liegt (geschweige denn, ob den parallelen Kompetenzen parallele Mechanismen zugrunde liegen; Povinelli et al., 2000, 2003).

4.2.3 Weiterführende Varianten der Blickfolgeaufgaben und ihre Bedeutung für das Interpretationsproblem

Ein nächster experimenteller Schritt in Richtung Klärung ist die Frage nach Erwartungen an aus Sehen oder Nicht-Sehen resultierendem Verhalten des Gegenübers, was ein zumindest rudimentäres Verständnis der epistemischen (also mentalen) Konsequenzen der visuellen Verbindung mit der Außenwelt impliziert.

Wiewohl traditionell die Theory-of-Mind Forschung die explizite Verbindung von visuellem Zugang, Sehen, Wissen und Handlungserfolg erst ab dem Alter von drei bis vier Jahren sieht (Sodian, 2002), finden vereinfachte, implizite Paradigmen erste Anzeichen bereits

im dritten Lebensjahr (Carpenter, Call, & Tomasello, 2003; Clements & Perner, 1994, 2001). Forschung, die pragmatisch in einen kommunikativ-kooperativen Kontext eingebettet ist, findet eine Sensitivität für den Zugang zu Wissen und notwendigen Informationen bei 2 ½-jährigen Kindern (Dunham, Dunham, & O'Keefe, 2000; O'Neill, 1996). Aufbauend auf diesen Befunden bestand bis vor Kurzem weitgehend Einigkeit darüber, dass frühestens zwischen dem 18. und 24. Monat eine Verbindung zwischen visuellem Zugang (also beobachtbaren Verhaltensaspekten) und der rudimentären Repräsentation epistemischer - also mentaler - Zustände vorliegen könne. Konvergierend hiermit ist Evidenz in Bezug auf andere, konzeptuell weniger komplexe, intentionale Zustände, wie z.B. Wünsche, für die die Evidenz sowohl in Hinblick auf natürliche Sprache (Bartsch & Wellman, 1995) als auch experimentelle Forschung (Wellman & Woolley, 1990) anzeigt, dass sie gegen Ende des zweiten Lebensjahres verstanden werden.

In Hinblick auf die Frage nach einem frühen Verständnis des Zusammenhangs zwischen visuellem Zugang und „richtigem“ Handeln deuten allerdings neue Studien unter Nutzung von Blickzeitparadigmen auf eine noch frühere Sensitivität in dem Sinne hin, dass selbst Kinder in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres bereits mit längeren Blickzeiten reagieren, wenn eine Person, die ein kritisches Ereignis beobachten konnte, weil sie zugegen und ihr Blick nicht versperrt war, „falsch“ reagierte (Onishi & Baillargeon, 2005). Allerdings stehen Replikationen dieser Befunde sowie weitere, kontrollierende Bedingungsvariationen noch aus, so dass zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht entscheidbar ist, inwiefern diesen Blickzeitmustern mentalistische Zuschreibungen oder erlernte Kontingenzerwartungen zugrunde liegen bzw. aufgrund welcher beobachtbaren Hinweise genau die Kleinkinder welche Erwartungen an die Situation bilden.

Ein weiterer relevanter Punkt betrifft die Entwicklung der Interpretation der Blickrichtung als Hinweis auf Handlungsziele und Referenz. Ausgehend von den frühen Blickfolgekompetenzen im Säuglings- und Kleinkindalter liegt es nahe, zu erwarten, dass schon recht junge Kinder den Blick als Indiz für Aufmerksamkeit und Interesse interpretieren können. Wie im vorhergehenden Kapitel ausgeführt, finden sich bereits zwischen dem 12. und 14. Lebensmonat Hinweise darauf, dass implizite (durch Blickzeitparadigmen erfassbare) Erwartungen über das Ziel einer nachfolgenden Handlung aufgrund einer Kombination aus Blickrichtung und positiver emotionaler Referenz (verbal und mimisch) aufgebaut werden. Auf Basis dieser Befunde ließe sich erwarten, dass dieser referentielle Aspekt der Blickrichtung schon früh – möglicherweise deutlich früher, als der experientell-epistemische Aspekt – auch explizit verstanden wird. Tatsächlich haben sich bislang nur wenige Studien mit dieser Thematik befasst und eher ernüchternde Ergebnisse berichtet: selbst Kindergartenkinder haben noch

Probleme, relevante von irrelevanten Parametern zu trennen: so zeigten Anderson & Doherty (1998; Doherty & Anderson, 1999), dass Kindergartenkinder zwar angeben konnten, welches von zwei Gesichtern sie anschaute und wohin die Augen gerichtet waren, aber nicht ableiten konnten, worauf (auf welches Ziel) eine Person ihre Aufmerksamkeit richtete, oder welches von mehreren zur Auswahl stehenden Objekten sie mehr interessierte. Ähnlich skeptisch stimmen die Befunde von Montgomery, Moran, & Bach (1996; Montgomery, Bach, & Moran, 1998) für drei-, vier-, sowie achtjährige Kinder: sie zeigten den Kindern Videofilme, in denen Blickrichtung, Körperorientierung und räumliche Nähe einer Person zum Zielobjekt variiert wurde. Zwar konnten die Dreijährigen bei nicht widersprüchlichen Hinweisen schon eine „mentale“ Interpretation (im Sinne von Aufmerksamkeit, Interesse) der Situation vornehmen, jedoch identifizierten erst die Grundschüler überzufällig häufig richtig das korrekte Zielobjekt, wenn Blickrichtung und Körperorientierung miteinander konfligierten.

Lee, Eskritt, Symons, & Muir (1998) stellten zwei- bis sechsjährige Kinder vor eine eng an die von Baron-Cohen, Campbell, Karmiloff-Smith, Grant, & Walker (1995) eingeführte Aufgabe (die Originalstudie wird weiter unten geschildert, da sie hauptsächlich auf die Leistung der klinischen Stichprobe fokussiert). In dieser sogenannten „Charlie-Aufgabe“ wird den Kindern ein Bild gezeigt, auf dem mittig eine Strichzeichnung von einem Gesicht zu sehen ist (Doherty & Anderson (1999) konnten zeigen, dass die Verwendung von Strichzeichnungen oder Fotos keine grundlegende Veränderung der Performanz zur Folge hatte). Am Bildrand um das Gesicht herum gruppiert sind sechs Zielobjekte (Verpackungen bekannter Schokoriegel) zu sehen. Die Augenposition des Gesichtes kann verändert werden, so dass sie sich deutlich auf einen dieser Gegenstände richten. Lee et al. (1998) stellten den Kindern verschiedene Testfragen: Wohin die Person schaue, auch welches Objekt (worauf) sie schaue, und schließlich, welches sie wolle. Nur die letzte Frage erforderte eine über das Beobachtbare hinausgehende mentale Interpretation der Situation. Während alle Altersgruppen (drei, vier, fünf, sechs Jahre) beide Schauen-Fragen überzufällig häufig richtig beantworteten, konnten erst die vier- aber nicht die dreijährigen Kinder die mentalistische Wollen-Frage überzufällig häufig richtig beantworten; selbst bei diesen Kinder lag aber der Anteil richtiger Antworten noch deutlich unter dem der Schauen-Fragen. Aufgrund salienterer Hinweise, wie z.B. Zeigen konnten jedoch auch die jüngeren Kindern schon die Wollen-Frage korrekt beantworten. Die Studien mit älteren Kinder legen also nahe, dass zwar prinzipiell einfach intentionale Zustände wie Wünsche (im Sinne einer positiven Verbindung zwischen Person und Objekt) repräsentiert werden können, dass jedoch zunächst saliente Hinweisreize auf der Verhaltensebene vorhanden sein müssen. Lee et

al. (1998) gehen so weit zu postulieren, dass genuines Blickfolgeverhalten eher eine Folge, denn ein Vorläufer, der Zuschreibung mentaler Zustände sei.

Auch Pellicano & Rhodes (2003) versuchten, die Thesen und Methoden von Baron-Cohen et al. (1995) zu überprüfen. Sie kontrastierten mit drei- und vierjährigen Kinder Augencues der klassischen Charlie-Aufgabe mit einem abstrakten Hinweis, einem Pfeil, bei der Identifikation des Zielobjekts. Während, wenn nur die Augeninformation zugänglich war, oder Augen und Pfeil kongruente Hinweise gaben, beide Altersgruppen überzufällig häufig richtig das Zielobjekt des Blicks und Wunsches angeben konnten ließen sich nahezu alle (88%) Kinder in die Irre führen, wenn die Pfeilinformation der des Blickes widersprach, und zwar am meisten, wenn nach dem Ziel der Handlung („Welches wird er nehmen?“) gefragt wurde. Zusätzlich wurden „klassische“ Theory-of-Mind Aufgaben (Sally-Ann-Aufgabe) durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Kompetenzen zu testen. Die Autoren fanden, dass kein Kind in der False-Belief-Aufgabe erfolgreich war, aber in der Blick-Aufgabe versagte, wohingegen ca. 1/3 der Kinder beider Altersgruppen zwar die Blick- aber nicht die False-Belief-Aufgabe meisterte. Während sich also die üblicherweise angenommene Sequenzierung, nämlich, dass die Lösung von False-Belief-Aufgaben schwieriger ist, als die Zuschreibung mentaler Zustände wie Wünschen und Handlungsabsichten, bestätigte, stützt auch diese Studie nicht Annahmen einer Priorisierung des Blicks (bzw. der Augen) gegenüber anderen räumlichen Hinweisreizen. Insgesamt konvergiert die Evidenz dahin gehend, dass Kinder zumindest einfache mentale Relationen repräsentieren und zuschreiben können, bevor sie in der Lage sind, diese eindeutig und sicher den adäquaten Hinweisreizen auf der Verhaltensebene zu schreiben. Dies ist für das Verständnis der Entwicklung mentaler Attributionen von Relevanz, da sich die dominierenden Erklärungsansätze darin unterscheiden, wie sehr sie die Rolle der „Empirie“ bei der Entwicklung mentaler Konzepte betonen (siehe Teil zu Erklärungen). Während z.B. Gergely und Kollegen (Csibra & Gergely, 1998; Gergely et al., 1995) davon ausgehen, dass grundlegende Prinzipien bzw. Konzepte wie Zielgerichtetheit und Rationalität bereits früh vorhanden sind und prinzipiell keiner eigenen Erfahrung bedürfen, schreiben andere Forscher der eigenen Erfahrung und der Verbindung dieser mit der Beobachtung des Verhaltens Anderer eine kritische Rolle bei der Entwicklung solcher Konzepte zu (Woodward, 2005).

4.2.4 Blickfolgekompetenzen bei Autisten

Potenziell aussagekräftig bezüglich des Problems der Interpretation der Blickfolgekompetenzen bei verschiedenen Altersgruppen sind die mit einschlägigen klinischen Stichproben, insbesondere Autisten, durchgeführten Vergleichsstudien. Bei den von dieser

Entwicklungsstörung betroffenen Kindern betrifft die größte Gruppe diagnostischer Kriterien Ausfälle, die dem Bereich sozialer Kognition zuzuordnen sind, was von vielen Forschern im Sinne eines „Theory-of-Mind“ Defizits als definierendes Charakteristikum der Störung interpretiert wird (siehe Baron-Cohen, Tager-Flusberg, & Cohen, 2000; Sodian, 2005). Ausgehend von der Annahme, dass Autisten nicht in der Lage sind, das Verhalten anderer unter Rekurrenz auf mentale Zustände zu interpretieren, sollten diese Individuen bei Aufgaben scheitern, die diese Fähigkeit erfordern. Andererseits gibt es aber keine Evidenz für speziell gestörte Mechanismen des allgemeinen Kontingenzlernens (im Vergleich zu Personen vergleichbaren mentalen Alters), so dass das Muster an Kompetenzen und Einschränkungen dieser Gruppe Hinweise darauf geben kann, bei welchen Aufgaben aus dem Bereich der gemeinsamen Aufmerksamkeit potenziell ein implizites Konzept mentaler Zustände abgefragt wird und bei welchen nicht und aufgrund welcher Lernmechanismen Blickfolgereaktionen zustande kommen.

Neuere Evidenz weist darauf hin, dass bei Autisten bereits eine Entwicklungsverzögerung in basalen Reaktionen auf Blickwendungen vorliegt: Pierno, Mari, Glover, Georgiu & Castiello (2005) untersuchten bei gesunden und autistischen Jugendlichen die Fazilitation des Greifens nach einem vorher durch ein Modell blicklich fixierten Gegenstand und fanden hier bei Autisten gegenüber den gesunden Probanden ein Ausbleiben des etablierten Effekts.

(Andere Forscher, wie z.B. Hobson, 2000; oder Mundy, 1995 betonen eher die sozial-emotionalen Auswirkungen und Aspekte von Defiziten im Bereich gemeinsamer Aufmerksamkeit, hier jedoch soll auf die eher kognitiv orientierten Ansätze und Untersuchungen im Anschluss an Baron-Cohen (1989) fokussiert werden.) Baron-Cohen et al. (1995) kontrastierten das Verständnis dyadischer Aspekte (zu- vs. abgewandter Blick) und triadischer Aspekte (die sogenannte „Charlie-Aufgabe“) bei vierjährigen normal entwickelten Kindern, sowie Autisten und nicht-autistischen Kindern mit einem mentalen Alter von mindestens vier Jahren. Während alle Gruppen bei der dyadischen Aufgabe erfolgreich waren, differenzierte die triadische Charlie-Aufgabe zwischen den Gruppen. Es wurden hier drei verschieden mentalistisch „geladene“ Testfragen gestellt: die Referenzfrage („Er sagt, das ist ein Beb. Welches ist das Beb?“), die Zielfrage („Welches wird er nehmen?“) sowie die Wunschfrage („Welches möchte er?“). Bei allen drei Testfragen schnitten die Autisten deutlich schlechter ab, als die Vergleichsstichproben; sie neigten dazu, dem Gesicht die eigene Präferenz (das Meinen, Wollen und Nehmen des von dem Kind selbst präferierten Schokoriegels) zu schreiben. Auch diese Autoren kontrastieren die Nutzung von Blickrichtung und einem Pfeil (also einem konventionellen, aber nicht mental unterlegtem Richtungsanzeiger) bei den

verschiedenen Populationen. Hier neigten die Autisten signifikant mehr dazu, dem Pfeil anstelle des Blicks zu folgen, als die beiden anderen Stichproben vergleichbaren mentalen Alters. Schließlich konnten auch die beiden anderen Gruppen, aber nicht die Autisten ein Gesicht mit schräg nach rechts oben gerichteten Augen („Denkergesicht“) als „denkend“ interpretieren. Insgesamt konnten also die Autisten genauso gut beurteilen, ob ein Gesicht sie anschaute oder wegschaute, versagten aber in allen triadischen Aufgaben, was Baron-Cohen et al. (1995) als Stützung der Baron-Cohen’schen Annahme einer modularen Verarbeitung intentionaler Information, die bei Autisten selektiv gestört ist, interpretieren.

Leekam, Lopez, & Moore (2000) nutzten das von Moore & Corkum (1998) mit normal entwickelten Kindern eingesetzte Blickfolge-Trainings-Paradigma, um die Blickfolgekompetenzen und –defizite bei autistischen Kindern differenzierter zu untersuchen. Auch sie verglichen autistische, normal entwickelte und unspezifisch entwicklungsverzögerte Kinder mit einem nonverbalen mentalen Alter von drei bis vier Jahren. Im Gegensatz zu den beiden Kontrollgruppen bereitete es den Autisten bereits Probleme, den Blick zu Versuchsbeginn auf die Versuchsleiterin (Interaktionspartnerin) zu richten und kein einziges Kind dieser Gruppe zeigte spontanes Blickfolgeverhalten. Auch die Lernzuwächse der Autisten in der Trainingsphase (in der auf die Blickwendung der Versuchsleiterin eine Aktivierung des Zielobjekts auf der angezeigten Raumseite folgte) blieben deutlich hinter denen der anderen beiden Gruppen zurück. Nur die Autisten mit relativ hohen IQ-Werten zeigten messbare Zuwächse, was die Autoren auf den Einsatz allgemeiner Mechanismen des Kontingenzlernens, ohne den bei normalen Kindern zu findenden Vorteil sozialer Informationsquellen, zurück führen. Hierauf verweisen auch die Ergebnisse von Leekam, Hunnisett, & Moore (1998), die ebenfalls deutlich höhere Blickfolgeraten bei Autisten mit einem mentalen Alter von mindestens 48 Monaten fanden. Diese Autoren finden also bereits in dyadischen (den Versuchsleiter anschauen) Situationen ein Autismus-spezifisches Defizit, das konvergiert mit Befunden von Swettenham et al. (1998), die fanden, dass autistische Kleinkinder bereits sozialen Reizen deutlich weniger Aufmerksamkeit zuwenden, als normal entwickelte und unspezifisch entwicklungsverzögerte Kleinkinder. Soweit scheint die Befundlage also keine klare Differenzierung zwischen „behavioralen“ und „mental“ Blickfolgeaufgaben zu lassen. Allerdings fanden Leekman et al. (1997) eine Dissoziation zwischen der Fähigkeit, dem Blick zu folgen und zu beurteilen, wohin jemand schaute: sie fanden, dass die Autisten (gemäß den Restriktionen ihres mentalen Alters) hier beurteilen konnten, wohin jemand schaute, jedoch kein Blickfolgeverhalten zeigten. Autisten sind also bei einem ausreichend hohen IQ in der Lage, die Bedeutung behavioraler Aufmerksamkeitshinweise zu nutzen, um Verbindungen mit anderen

Verhaltensweisen herzustellen, sie tun dies jedoch nicht spontan. Unklar erscheint allerdings aufgrund der momentanen Datenlage, ob dieses Defizit darauf, beruht, dass sie die sozialen Reize wahr nehmen, aber nicht mentalistisch interpretieren, oder aber von vornherein mit einer defizitären Sensitivität für soziale Reize ausgestattet sind, so dass ihnen die relevanten Lernerfahrungen für eine mentalistische „Reinterpretation“ fehlen. Meines Erachtens scheint nach der Datenlage die zweitgenannte Möglichkeit wahrscheinlicher, die auch mit den Ergebnissen von Studien zum Zusammenhang gemeinsamer Aufmerksamkeit und Sprachentwicklung bei Autisten konvergiert. Hier wurde gezeigt, dass Autisten nur in sehr geringem Maße spontan Aufmerksamkeitshinweise nutzen, um Wortbedeutungen zu erschließen (Baron-Cohen, Baldwin, & Crowson, 1997), dass aber die aktive Herstellung und Hervorhebung gemeinsamer Aufmerksamkeit durch Bezugspersonen (was sowohl sensitive Bezugspersonen als auch Kinder voraussetzt) einen positiven Prädiktor für Spracherwerb darstellt (Charman et al., 2000, 2003).

Zusammen genommen weisen die für Autisten berichteten Befunde darauf hin, dass mindestens ein funktioneller Zusammenhang zwischen früher Sensitivität für soziale Reize (insbesondere Gesichter und Augen) und späteren sozial-kognitiven Fähigkeiten (wie z.B. Blickfolgen) besteht. Wenn diese Sensitivität fehlt, ist das Erlernen der Bedeutung sozial-kommunikativer Verhaltensweisen langwieriger und kognitiv anspruchsvoller, als es dies bei gesunden Kindern ist (worauf die verzögerten Kompetenzen und Korrelationen mit Intelligenzwerten, die speziell für die autistischen Stichproben gefunden werden, hinweisen). Allerdings, darauf deuten die Korrelationen zwischen Joint Attention und Spracherwerb auch bei Autisten hin, kann eine mentalistische Interpretation der Blickrichtung durch das Lernen von Kontingenzen bedingt „ersetzt“ werden, so dass zusätzlich die Klärung der Frage erschwert wird, wann Blickfolgeverhalten tatsächlich aufgrund intentionaler Zuschreibungen gezeigt wird.

4.2.5 Zum Verfolgen der Zeigegeste

Während wir die Blickrichtung als „Rezipient“ nutzen, um Rückschlüsse über die Aufmerksamkeit einer anderen Person zu ziehen, wird diese in der Regel nicht zu den kommunikativen „Gesten“ gezählt, da sie üblicherweise nicht wirklich ostentativ vom Sender zu kommunikativen Zwecken eingesetzt wird (gedankengesteuertes Schauen vs. intentional-manipulatives Schauen, Glenstrup & Engell-Nielsen (2004))⁷. Wenn wir zum Ziel haben, unserem Gegenüber einen nicht sprachlichen, aber expliziten Hinweis auf unsere

⁷ Glenstrup, A.J. & Engell-Nielsen, Th., The connection between eye-gaze pattern and interest. Internet-Ressource: <http://www.diku.dk/~panic~eyegaze/node17.html> (02.03.04)

Aufmerksamkeit bzw. ein Zielobjekt zu geben, so nutzen wir in der Regel die Zeigegeste (Brinck, 2003; Tomasello, 1998). Die Zeigegeste wird zu den deiktischen Gesten gezählt, da sie dazu dient, situationsgebunden für eine andere Person auf einen Referenten zu verweisen (dieser muss jedoch nicht gezwungenermaßen in der Situation anwesend sein: wir können z.B. auch auf die Tür zeigen, um auf die Person, die durch selbige den Raum verlassen hat, zu verweisen), der sich in der Verlängerung des ausgestreckten Fingers befindet (Butterworth 2001, 2003; Rolfe, 1996). Unter einer Zeigegeste wird von der Form her das Deuten mit ausgestrecktem Arm und Zeigefinger, während gleichzeitig die restlichen Finger der zeigenden Hand eingerollt sind, verstanden (Butterworth, 2001). Aus funktional-kommunikativer Sicht wird wesentlich zwischen zwei Formen der Zeigegeste unterschieden: dem *protoimperativen* und dem *protodeklarativen* Zeigen (Bates et al., 1979; Brinck 2003). Protoimperatives Zeigen meint hierbei die Produktion der Zeigegeste mit dem Ziel, das Verhalten des Interaktionspartners zu beeinflussen; wie etwas beim Zeigen auf einen Gegenstand, den man gerne gereicht bekommen möchte. Üblicherweise wird aus der Produktion protoimperativen Zeigens auf Seiten des Kindes nicht auf eine genuin kommunikative (auf die Veränderung in Wissen, Einstellung o.ä. des Gegenübers zielende) Absicht geschlossen. Im Gegensatz hierzu wird unter protodeklarativem Zeigen verstanden, dass der Sender die Kommunikation über den Referenten (nicht das Erhalten desselbigen) zum Ziel hat – also etwa, um die Aufmerksamkeit des Rezipienten auf den Gegenstand zu richten, also gemeinsame (koordinierte) Aufmerksamkeit herzustellen. Diese Art des Zeigens wird als Indiz für eine zumindest implizite Attribuierung mentaler Zustände gewertet und sowohl theoretisch (Butterworth, 1998; Kita, 2003) als auch empirisch (Baldwin, 1995; Butterworth & Morissette, 1996; Charman et al., 2000; Mundy et al., 2000; Tomasello, 1995, 1999b) als funktionaler Vorläufer der Entwicklung sprachlich-kommunikativer Kompetenzen gesehen.

Während sich also die Studien zum Verständnis der Blickrichtung auf das Kind als „Rezipienten“ konzentrieren, also Veränderungen der Blickrichtung des Kindes in Reaktion auf eine Blickwendung des Interaktionspartners untersuchen, ist die Zeigegeste sowohl in Hinblick auf das Verständnis als Empfänger, wie auch deren Produktion, von Interesse für die Forschung zur frühen kommunikativen und interaktiven Entwicklung. Es werden zunächst zentrale Befunde zur Reaktion auf die Zeigegeste des Partners, dann die Befundlage zur aktiven Nutzung der Zeigegeste kurz referiert.

Im wesentlich verläuft die Kompetenz, die Zeigegeste einer anderen Person zu deren Referenten hin zu verfolgen, parallel zur Blickfolgekompetenz, wobei manche Studien berichten, dass das Zeigen etwas früher verstanden wird, als die Blickrichtung (Carpenter,

Nagell, & Tomasello, 1998), während andere keinen Unterschied im erstmaligen Auftreten dieser Kompetenzen finden (Morissette, Ricard, & Décarie, 1995; Thoermer & Sodian, 2001).

Auch für die Zeigegeste scheint eine frühe (spätestens mit etwa 3 Monaten) „Richtungssensitivität“ vorzuliegen, wobei diese jedoch auch bewegungsgebunden zu sein scheint (Rohlfing, Longo, & Bertenthal, 2004). Ebenso, wie bei der Blickfolgereaktion, scheint dieser frühen Sensitivität kein Verständnis der Bedeutung zugrunde zu liegen, sondern sie scheint eher reflexiver Natur zu sein (Friesen & Kingstone, 1998).

Murphy & Messer (1977) berichten, dass Mütter erst ab etwa dem neunten Monat für ihre Kinder auf distale (im Raum weiter entfernte) Dinge zeigen, während sie vorher höchstens auf direkt im Aktionsfeld befindliche Dinge „zeigen“, indem sie diese durch Antippen mit dem Zeigefinger und gleichzeitiges Anschauen kommentieren. Etwa ab diesem Alter findet man auch erste Anzeichen für ein Verständnis dieser Geste auf Seiten der Kinder, allerdings zunächst nur dann, wenn das Referenzobjekt sich innerhalb des unmittelbaren Blickfeldes befindet (Butterworth & Grover, 1988; Butterworth & Itakura, 2000; Lempers, 1979).

Lempers (1979) untersuchte in der bereits oben zitierten Studie mit 9, 12 und 14 Monate alten Kindern ebenfalls das Verständnis der Zeigegeste mit drei Aufgaben, die sich hinsichtlich Distanz und Bewegungshinweisen unterschieden: Zeigen auf ein nahes Objekt mit Bewegung (ZNB), Zeigen auf ein nahes Objekt ohne Bewegung (ZN), Zeigen auf ein distales Objekt mit Bewegung (ZDB). Im Unterschied zu den meisten neueren Studien schaute allerdings der Versuchsleiter bei allen Zeigeaufgaben nicht auf das Zielobjekt sondern auf das Kind. Bei den nahen Aufgaben befanden sich die Zielobjekte im Raum zwischen Versuchsleiter und Kind (also im gemeinsamen Blickfeld), während bei der distalen Bedingung die Objekte neben dem Kind positioniert waren (außerhalb des unmittelbaren Blickfeldes). Während mindestens zwei Drittel der Kinder aller Altersgruppen in den beiden nahen Bedingungen folgten, traf dies in der distalen Bedingung nur für die beiden älteren Gruppen zu.

Während die beiden nahen Zeigeaufgaben miteinander korrelierten, zeigte sich keine Korrelation zur distalen Aufgabe und zur Produktion. (Allerdings korrelierten auch alle Aufgaben mit dem Alter, welches aus methodischen Gründen nicht auspartialisiert werden konnte.)

Lempers schließt hieraus, dass vor Ende des ersten Lebensjahres noch nicht von einem referentiellen Verständnis der Zeigegeste auszugehen ist, das Verständnis der 9-monatigen bezeichnet er als „präferentiell“ bzw. „präsymbolisch“.

Als Entwicklungsmechanismus vermutet er, dass Mütter zunächst Gegenstände, auf die sie die Kinder aufmerksam machen wollen, häufig berühren. Die neun Monate alten Kindern folgen

dem Zeigen zu nahe gelegenen Objekten noch aufgrund dieser Assoziation. Erst nach und nach können die Kinder Distanz zwischen der verweisenden Person und dem Zielobjekt „überbrücken“ und so ein Verständnis auch distaler Gesten als referentiell aufbauen (wenn also keine eigentlich Handlung mehr an dem Objekt ausgeübt wird), was auch zu guter Performanz unter distalen Bedingung oder bei Anwesenheit mehrerer potenzieller Zielobjekte führt.

Aufgrund der reduzierten Stichprobengröße wurde nur die maximale Blickbedingung mit den Zeigeaufgaben korreliert: es fanden sich signifikante Korrelationen mit allen Varianten des Verfolgens, jedoch nicht mit der Produktion von Zeigegesten. Lempers interpretiert das Befundmuster dahingehend, dass sowohl das Verfolgen distaler Zeigegesten wie auch der Blickrichtung erst aufgrund des referentiellen Verständnisses möglich sind (geht allerdings auf die Korrelation der Blickbedingung mit den beiden nahen Zeigeaufgaben nicht ein). Er nimmt also an, dass das Verständnis dieser beiden Hinweise im Wesentlichen demselben Mechanismus unterliegt: der Abstraktion von der direkten Manipulation des Zielobjektes.

Auch Butterworth und Kollegen (Butterworth & Cochran, 1980; Butterworth & Grover, 1989; Butterworth & Itakura, 2000; Butterworth & Jarrett, 1991) sehen für die Entwicklung der Fähigkeit, Zeigegesten zu folgen, im Wesentlichen dieselben Mechanismen und Entwicklungsschritte, wie für die Blickrichtung. Die Zeigegeste hat lediglich den Vorteil, dass sie, einen klareren Vektor im Raum aufstellt. Während jüngere Kinder diesen noch nicht extrapolieren können und mit dem Blick an der zeigenden Hand „hängen“ bleiben (Butterworth & Jarrett, 1991; Morissette et al., 1995), können sie mit etwa 12 Monaten die Linie im Raum verlängern (geometrischer Mechanismus) und so auch entferntere Zielobjekte fixieren, auch wenn anderen Objekte vor diesem ins Blickfeld rücken.

Auch in Bezug auf die Zeigegeste berichten Butterworth & Kollegen (Butterworth, 2001; Butterworth & Grover, 1989), dass etwa bis zur Mitte des zweiten Lebensjahr das Kind nicht einer hinter sich gerichteten Zeigegeste folgen kann, während Déak, Flom & Pick (2000) mit einer modifizierten Prozedur diese Kompetenz bereits mit 12 Monaten finden.

Ähnlich, wie für das Verfolgen der Blickrichtung, finden wir also für die Zeigegeste erste Zeichen für ein referentielles Verständnis (also, dass sie sich auf ein spezielles Objekt außerhalb der Interaktion bezieht) um den ersten Geburtstag herum, wobei imperatives Zeigen etwas vor deklarativem Zeigen verstanden wird (Camaioni, Perucchini, Bellagamba, & Colonesi, 2004). Unterschiede zwischen Blickrichtung und Zeigegeste scheinen sich weniger in Hinblick auf das zugrunde liegende kommunikativ-intentionale Verständnis, sondern eher auf die Exaktheit, mit der aufgrund der Geste ein Vektor im Raum zu dem Zielobjekt hin extrapoliert werden kann, zu ergeben.

Was wissen wir über das weitere Verständnis und die Nutzung der Zeigegeste im weiteren Entwicklungsverlauf und bei klinischen Gruppen?

Etwa ab dem ersten Geburtstag nehmen von Zeigegesten begleitete Interaktionen zwischen Mutter und Kind einen großen Zeitrahmen ein (Bakeman & Adamson, 1984) und sind auch prädiktiv für den Stand des Spracherwerbs wenige Monate später (Butterworth & Morissette, 1996; Markus, Mundy, Morales, Delgado & Yale, 2000), was insbesondere für das Verfolgen von Zeigegesten auf Zielobjekte ausserhalb des unmittelbaren Blickfeldes gilt (Delgado et al., 2002).

Bereits für 14 Monate alte Kinder konnten Caron et al. (2002) zeigen, dass diese einer Zeigegeste dann deutlich häufiger folgten, wenn die zeigende Person die Augen geöffnet, als wenn sie sie geschlossen hatte, was darauf hinweist, dass bereits in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres die Zeigegeste zumindest implizit als aufmerksamkeitsbedingte Referenz verstanden wird.

Povinelli, Reaux, Bierschwale, Allain & Simon (1997) untersuchten im Rahmen einer artvergleichenden Studie die Fähigkeit zweijähriger Kinder, die Zeigegeste als Hinweis auf versteckte Objekte zu nutzen und fanden, dass Kinder dieses Alters die Geste unabhängig von Blickrichtung und räumlicher Distanz hierzu nutzen konnten (vgl. jedoch Befunde von Montgomery et al., 1996, 1998 zur Blickrichtung, bei der noch ältere Kinder Interpretationsprobleme hatten, wenn sie mit räumlicher Nähe bzw. Orientierung des Körpers konfligierte). Lee, Eskritt, Symons, & Muir (1998) kontrastierten in der bereits zitierten Studie ebenfalls Blick- mit Zeigehinweisen und fanden, dass die dreijährigen Probanden eher der Zeigegeste als dem Blick folgten. (Fraglich ist hierbei jedoch, ob diese „Dissoziation“ zwischen Blick und Zeigegeste aufgrund eines mangelnden Verständnisses der Rolle der Aufmerksamkeit für Referenz beruht oder darauf, dass häufiger die zeigende Person zum Zeitpunkt des Zeigens selber nicht auf das angezeigte Objekt schaut. Dies würde dadurch indiziert, dass die Person kurz vorher auf das Objekt schaut und während des Zeigens auf den Rezipienten, um dessen Reaktion zu kontrollieren. Meines Wissens liegen jedoch bislang keine Studien vor, die die Interpretation dieser drei möglichen Konfigurationen, nämlich Zeigen mit Blick zum Zielobjekt, Zeigen mit Blick zum Rezipienten und Zeigen mit Blick in eine andere Raumrichtung, gegeneinander kontrastieren.)

Couillard & Woodward (1999) konnten zeigen, dass drei- und vierjährige Kindergartenkinder es nicht gut unterdrücken konnten, sich einem durch eine Zeigegeste angezeigten Ort zuzuwenden, selbst wenn sie wussten, dass der Emittent der Zeigegeste in betrügerischer Absicht handelte. Dass diese Unfähigkeit, die Geste zu ignorieren (bzw. sie als

Hinweis auf den entgegengesetzten Ort zu werten) nicht auf ein Unverständnis der Aufgabe oder der betrügerischen Absicht zu werten ist, zeigte eine Kontrollbedingung, in der die Orte durch arbiträre Hinweise („Marker“) gekennzeichnet wurden, die zu ignorieren die Kinder keine Probleme hatten.

Ausgehend von der Baron-Cohen'schen (1989; Baron-Cohen et al., 1995) Annahme eines mangelnden triadischen Verständnisses sollte auch das Verständnis kommunikativer Zeigegesten bei Autisten im Vergleich zu normal entwickelten und unspezifisch entwicklungsverzögerten Kindern defizitär sein. Adamson, McArthur, Markov, Dunbar, & Bakeman (2001) beobachteten Eltern-Kind Dyaden in der Interaktion und fanden tatsächlich, dass Autisten deutlich häufiger als die Vergleichsgruppen aufmerksamkeitslenkende Gesten der Mütter gar nicht bemerkten bzw. ignorierten. Entsprechend nutzten ihre Mütter auch weniger „konventionalisierte“ (kanonische) Gesten, sondern versuchten eher, die Zielobjekte durch Berühren und Lauteffekte hervor zu heben und passten sich in zeitlichem Ablauf und Dauer der Aufmerksamkeitslenkungsversuche der mangelnden Folgefähigkeiten ihrer Kinder an. Insgesamt ist die Fähigkeit, autistischer Kinder, Zeigegesten und anderen referentiellen Gesten zu folgen, sowohl verzögert, wie auch eingeschränkt, jedoch nicht absolut abwesend (Attwood, Frith, & Hermelin, 1988; Baron-Cohen, 1989; Capps, Kehres, & Sigman, 1998). Die Kompetenzen im Verfolgen referentieller Gesten erweisen sich zunehmend als prädiktiv für die Möglichkeit des Spracherwerbs bei autistischen Kindern (Carpenter, Pennington, & Rogers, 2001, 2002; Charman et al., 2003).

4.2.6 Zur Produktion der Zeigegeste

In diesem Abschnitt soll kurz geschildert werden, ab wann Kinder Zeigegesten oder Vorläufer davon produzieren und wie diese im Kontext der Situation interpretierbar sind.

Wie oben bereits erwähnt, besteht die typische (kanonische) Form der Zeigegeste aus dem ausgestreckten Zeigefinger, während die anderen Finger zusammengerollt und auch der Daumen eingeklappt ist. Weiterhin ist der Arm ausgestreckt und der Handballen zeigt nach unten (Butterworth, 2001).

Die Geste richtet sich auf ein externes, häufig entferntes Objekt. Am häufigsten wird die Zeigegeste rechtshändig produziert, jedoch kommen auch gleichseitige Gesten (mit dem Arm auf der Seite des Gesichtsfeldes, auf dem sich das Zielobjekt befindet) vor (Butterworth, 1998, 2001; Butterworth, Franco, McKenzie, Graupner, & Todd, 2002).

Hannan & Fogel (1987; Fogel & Hannan, 1985) berichten bereits ab dem Alter von drei Monaten die Beobachtung von zeigegestenartigen Handhaltungen, in der Form des

abgespreizten Zeigefingers. Besonders häufig seien diese während Phasen von Protokonversationen mit der Mutter beobachtbar.

Die meisten anderen Autoren identifizieren allerdings das erste Auftreten kanonischen Zeigens erst ab dem Alter von ca. acht bis 11 Monaten (Butterworth, 2001; Fenson, et al., 1994; Leung & Rheingold, 1981; Morissette et al., 1995); wobei es keine eindeutige Reihenfolge beim Auftreten imperativer und deklarativer Zeigegesten zu geben scheint (Carpenter, Nagell, & Tomasello; 1998).

Schon während des ersten Lebenshalbjahres ist zwar durchaus ein ausgestreckter Zeigefinger zu beobachten, jedoch nicht die Gesamtheit der oben beschriebenen Konfiguration.

In der oben bereits mehrfach zitierten Studie von Lempers (1979) wurde auch die Produktion der Zeigegeste bei 9, 12, und 14 Monate alten Kindern untersucht. Während diese bei nahezu allen 14-monatigen, und etwa der Hälfte 12-monatigen beobachtet wurde, fanden sich nur wenige 9-monatige Kinder, die zeigten. Während die beiden älteren Gruppen Zeigegesten sowohl zu nahen wie auch weiter entfernten Objekten folgten, taten dies die jüngsten Kinder nur zu nahen Zielobjekten hin.

Im Alter von 12 Monaten besteht über die Hälfte der kodierbaren Gesten aus Zeigegesten, die zwischen dem 12. und 18. Monat in der Regel mit Vokalisationen („Da!“, „Wauwau!“) einher gehen und zunehmend häufiger von Kontrollblicken zum Empfänger begleitet werden (Leung & Rheingold, 1981). Von besonderer Bedeutung für die Interpretation im Sinne einer kommunikativen Intention ist die Situation, in der die Zeigegeste produziert wird. Es ist hierfür mindestens eine triadische Konstellation notwendig, also neben dem Kind ein Interaktionspartner (typischerweise die Mutter) und ein Referenzobjekt, auf dem mit der Zeigegeste Bezug genommen werden kann.

Tatsächlich treten Zeigegesten vorwiegend in solchen Situationen auf, nicht aber, wenn kein potenzieller Rezipient zugegen ist, und zwar bereits bei 10 Monate alten Kindern (also relativ „jungen Zeigern“) (Franco & Butterworth, 1996).

Das selektive Auftreten der Zeigegeste in sozial-kommunikativen Kontexten ist auch relevant für die Frage danach, „woher“ die Zeigegeste kommt. Eine Annahme ist hier, dass die Zeigegeste eine Fortführung des Greifens (Prehension), bzw. zunächst eine Form vergeblichen Greifens, darstellt (Vygotsky; 1988; siehe Butterworth, 2001; Franco & Butterworth, 1996; Blake, O'Rourke, & Borzellino, 1994). Hierfür lässt sich jedoch keine überzeugende Evidenz finden: sowohl die Notwendigkeit der Anwesenheit potenzieller Rezipienten, wie auch die wenigen „Verwechslungen“ von Greifen und Zeigen (Franco & Butterworth, 1996) sprechen nicht für diese Annahme, sondern für Greifen und Zeigen als distinkte Phänomene. Darüber

hinaus stützt auch die Tatsache, dass kanonische Zeigegesten bei blind geborenen Kindern selten auftreten (Iverson, Tencer, Lany, & Goldin-Meadow, 2000) nicht die Annahme des Übergangs vom Greifen zum Zeigen, sondern eher die Annahme, dass die Zeigegeste einen visuellen (nicht taktilen) „Ursprung“ hat.

Eine weitere Annahme zum Ursprung des Zeigen ist die, dass Babys zunächst für sich selber „zeigen“ (im Sinne einer Explorationsmethode) und dieses Verhalten dann in der sozialen Interaktion ritualisiert wird (Werner & Kaplan, 1963). Auch diese Annahme wird jedoch von der situativen Selektivität der auftretenden Zeigegesten nicht gestützt.

Relevant in triadischen sozial-kommunikativen Situationen sind auch Aufmerksamkeitsstatus und Informationsstand von Kommunikator (in diesem Falls also dem Kind) und Empfänger (der Mutter). Die Funktion der Zeigegeste besteht darin, die Aufmerksamkeit einer anderen Person auf ein Objekt zu richten, das sich bereits im eigenen Aufmerksamkeitsfokus befindet, also der Herstellung gemeinsamer Aufmerksamkeit (*joint attention*). Wenn also die andere Person ihre Aufmerksamkeit bereits auf dieses Objekt gerichtet hat oder aber aufgrund von Behinderungen des Sichtpfads nicht in der Lage ist, ihre Aufmerksamkeit auf das Zielobjekt bzw. auf das Kind (den Sender) zu richten, kann die Zeigegeste ihr Ziel nicht mehr erreichen. Während schon früh Kinder Zeigegesten nur in Anwesenheit anderer Personen produzieren nicht jedoch, wenn sie allein sind, zeigen experimentell kontrollierte Studien erst im Laufe des zweiten Lebensjahres eine selektive Reaktion auf den Aufmerksamkeits- und Informationsstatus des Interaktionspartners (Moore & D'Entremont, 2001): während Einjährige immer häufiger zeigten, wenn die Mutter sie anschaute, unabhängig davon, ob sie das in Frage stehende Zielobjekt vorher schon gesehen hatte, oder nicht, zeigten 18 bis 24 Monate alte Kinder selektiv dann mehr, wenn das Zielobjekt von der Mutter vorher noch nicht gesehen worden war. Diese Befunde legen also eine Interpretation der Zeigegeste vor allem zum Zwecke des sozialen Kontakts noch deutlich über den ersten Geburtstag hinaus, nahe, bei der die Übermittlung relevanter Information nicht im Vordergrund steht. Spätestens ab der zweiten Hälfte des zweiten Lebensjahres konvergiert jedoch die Evidenz dahingehend, dass Kinder die Produktion von Zeigegesten, Vokalisationen und Kontrollblicken dem Informationsstand des Partners adäquat anpassen, also bevorzugt auf für den Rezipienten neue oder außerhalb seines Blickfeldes befindliche Dinge zeigen und vermehrt vokalisieren und kontrollieren, wenn sie erst seine Aufmerksamkeit erregen müssen (Franco & Gagliano, 2001).

Andere Autoren hingegen (Liszkowski, Carpenter, Henning, Striano, & Tomasello, 2004; Tomasello & Haberl, 2003) berichten bereits gegen Ende des ersten Lebensjahres eine

Anpassung des kommunikativen Zeigeverhaltens an den Informationsstand des Gegenübers: Tomasello & Haberl (2003) fanden, dass bereits 12 Monate alte Kinder der Mutter häufiger Spielzeuge zeigten (durch Hochhalten und darauf zeigen), mit denen sie gespielt hatten, während diese nicht im Raum war. Liszkowski (2005, Liszkowski et al, 2004) identifizierte neben den typischen protodeklarativen und –imperativen Zeigegesten solche, die sie als „informativ“ bezeichneten: diese traten dann auf, wenn der Interaktionspartner Zeichen mangelnder Informationen gab (suchende Blicke, Fragen, Schulterzucken). Weiterhin widersprechen Liszkowski et al. (2004) der Sichtweise von Moore & D’Entremont (2001), dass das frühe kindliche Zeigeverhalten primär der Erzeugung sozialer Aufmerksamkeit diene. Sie variierten zur Prüfung dieser Annahme die Reaktionen des Erwachsenen in Bezug auf das Kind und das Zielobjekt in vier Bedingungen: der Erwachsene reagierte mit Aufmerksamkeitsteilung und Kommentierung des Objekts (also adäquat), indem er zwischen Kind und Objekt hin- und her schaute und das Objekt positiv kommentiert; er reagierte nur, indem er auf das Zielobjekt schaute und weder zum Kind schaute noch kommentierte, er schaute nur das Kind an, aber nicht das Zielobjekt, wobei er das Kind freundlich ansprach; oder er ignorierte sowohl das Kind wie auch das Zielobjekt. Die Autoren erfassten vor allem Häufigkeit und Dauer der Zeigegesten mit der Erwartung, dass unbefriedigende Reaktionen (also alle außer der ersten oben geschilderten Reaktion) in einer Wiederholung kürzerer Zeigegesten resultieren würden, da die Kinder hier versuchen würden, die misslungene Kommunikation durch Wiederholung der Information zu „reparieren“ (Shwe & Markman, 1997). Tatsächlich fanden die Autoren, dass Kinder positiv reagierten und das Zeigen nicht wiederholten, sondern die erste Zeigegeste länger hielten, wenn der Partner sich adäquat verhielt, nicht aber, wenn er sie anschaute und ansprach oder schweigend auf das Ereignis schaute. Nicht kontrolliert wurde hier allerdings die Selektivität der kindlichen Reaktion auf das Ziel, da in keiner Bedingung ein Wechsel des Blickes und positive Kommentierung des falschen Zielobjekts realisiert wurde.

Eher am Rande sollen auch Befunde zu Lateralität der Zeigegeste berichtet werden: so fanden Butterworth & Morissette (1996), dass Zeigegesten bevorzugt rechtshändig und auch früher zur rechten Raumseite hin ausgeführt werden, als zu Zielobjekten auf der linken Raumseite. Weiterhin berichten die Autoren, dass dieses Muster bei Mädchen insgesamt früher auftritt, als bei Jungen. Die Autoren verbinden dies mit Befunden zur frühen Lateralisierung, die ebenfalls bei Mädchen schneller fortschreitet und mit Hirnreifungsvorgängen zusammen hängt und der ebenfalls früheren Entwicklung sprachlicher Kompetenzen: sie untersuchten längsschnittlich vom achten bis zum fünfzehnten Lebensmonat Kinder sowohl mit experimentellen als auch Fragebogenmaßen (MacArthur CDI, im deutschen Sprachraum

adaptiert in Form des ELFRA-1; Grimm & Doil, 2000) und fanden, dass der Zeitpunkt des ersten Zeigens das Sprachverstehen (Wortschatz) im fünfzehnten Monat vorhersagte.

Konvergierend mit dieser Annahme sind Befunde, dass speziell protodeklaratives Zeigen ein funktionaler Vorläufer weiterer sozial-kognitiver Kompetenzen darstellt (Camaioni, Castelli, Longobardi, & Volterra, 1991; Camaioni et al., 2004) und auch mit speziellen Eigenschaften neurophysiologischer Aktivität (EEG) einher geht (Mundy et al., 2000), und zwar speziell mit genuin kommunikativen Gesten. So fanden Henderson, Yoder, Yale, & McDuffie (2002), dass das Ausmaß der Synchronizität im Ruhe-EEG das Auftreten von deklarativen, aber nicht imperativen, Zeigegesten vorher sagte.

Eine noch größere Rolle als die Reaktion auf Zeigegesten spielt die Produktion derselben bei der Frühdiagnose von Störungen des autistischen Spektrums (Baron-Cohen et al., 1995; Lord, Rutter, DiLavore, & Risi, 1999; Osterling, Dawson, & Munson, 2002). Während die Reaktion auf Einladungen zu gemeinsamer Aufmerksamkeit stark verzögert eintritt, sich aber, wenn auch in geringerem Maße, irgendwann zeigt (Mundy & Crowson, 1997; Mundy, Kasari, & Sigman, 1992), bleibt die aktive Produktion deklarativer Zeigegesten bei Autisten aus. Während zu der Problematik kommunikativer Entwicklung relativ viele Studien mit autistischen Personen vorliegen, gibt es kaum Studien zum Verlauf kommunikativer Entwicklung bei Kindern mit Williams Syndrom (im deutschen Sprachraum auch Williams-Beuren-Syndrom). Dies ist vermutlich darauf zurück zu führen, dass nach der (lange dominierenden) modularen Sichtweise die guten Kompetenzen im sprachlichen Bereich bei stark verzögerter und eingeschränkter Intelligenzentwicklung in anderen Bereichen das sprachlich-soziale Modul eben selektiv „verschont“ bleibt. Neuere Studien (für einen Überblick siehe Bates, 2004) weisen allerdings darauf hin, dass bei diesen Kindern die sprachliche Entwicklung nicht dem normalen Entwicklungsverlauf folgt. So fand eine Studie von Laing et al. (2002) keine Produktion von Zeigegesten bei zwei- bis fünfjährigen Kindern mit Williams Syndrom, und auch die bei normal entwickelten Kindern zu findenden Zusammenhänge zwischen triadisch-interaktiver und sprachlicher Entwicklung konnten nicht gefunden werden. Gezielte Analysen der sprachlichen Kompetenzen wären in der Zukunft wünschenswert um zu klären, inwiefern hier unter Umständen Einschränkungen (z.B. im Vokabular, der Pragmatik) vorhanden sind und wie sich Vorläufer und Kompetenzen der ToM entwickeln. Solche Befunde könnten Aufschluss darüber geben, inwiefern frühe triadische Kompetenzen und das Verständnis von Mentalität notwendige und hinreichende Basiskompetenzen für den Spracherwerb darstellen (für eine Diskussion der Auswirkung von Spracherwerb „ohne“ ToM, siehe Diesendruck, 2004).

Zusammenfassend lässt sich also die Produktion der Zeigegeste mit dem Ziel, das Verhalten des Interaktionspartner zu beeinflussen (protoimperativ), mit 10 bis 11 Monaten finden, eine referentielle Nutzung jedoch erst etwas später um den ersten Geburtstag herum. Der Zeitpunkt der kommunikativen Produktion fällt also zusammen mit dem Zeitpunkt, zu dem Blickrichtung und Zeigegesten anderer zuverlässig verfolgt und mindestens zielgerichtet (referentiell) interpretiert werden. Die Produktion der Zeigegeste (im Sinne der Initiierung gemeinsamer Aufmerksamkeit) ist bei bestimmten Populationen (Autisten, u.U. auch Williams-Syndrom Patienten) stärker beeinträchtigt als die Reaktion auf kommunikative Gesten und scheint mitunter einen eindeutigeren Prädiktor für Entwicklungsverlauf oder Störungen sozial-kommunikativer und sprachlicher Entwicklung darzustellen, und zwar sowohl für gesunde wie auch klinisch Populationen.

4.2.7 Artvergleichende Perspektiven zu Produktion und Verständnis referentieller Gesten

Spätestens seit dem wegweisenden Artikel von Premack & Woodruff (1978) ist die artvergleichende Betrachtung ToM – relevanter Fähigkeiten auch aus entwicklungspsychologischer Sicht von großem Interesse. Insbesondere in Bezug auf Hypothesen über speziesspezifische Leistungen im Bereich des Verstehens von Verhalten und dem Zusammenhang mit sprachlicher Kommunikation ist dieses Forschungsfeld von kritischer Bedeutung. Im Folgenden sollen daher die für die Entwicklung eines intentionalen Verständnisses referentieller Gesten wichtigsten Befunde kurz vorgestellt und diskutiert werden. Zunächst wird die Abgrenzung von Form und Funktion für die Zeigegeste vorgenommen und die Produktion von Zeigegesten bei wild lebenden, in Gefangenschaft lebenden und von Menschen aufgezogenen nicht-menschlichen Primaten (im Folgenden der Lesbarkeit halber als Primaten bezeichnet) besprochen. Im Anschluss werden Befunde zum Verständnis referentieller Gesten (wenn diese von Menschen oder Artgenossen produziert werden) vorgestellt. Da sich zwischen den aktuell diskutierten Interpretationen diese Kompetenzen jedoch nicht aufgrund nur der Evidenz bezüglich referentieller Gesten entscheiden lässt, müssen dann auch noch andere relevante Bereiche, insbesondere zum Verständnis der Blickrichtung, die auch für die vorliegenden Arbeit zentral sind, beleuchtet werden. Hierbei wird zunächst die Befundlage zum Blickfolgeverhalten unterschiedlicher Arten dargestellt, anschließend Untersuchungen, die sich mit dem Verständnis der experientiellen, epistemischen Aspekte des Sehens befassen.

4.2.8 Die Abgrenzung von Form und Funktion der Zeigegeste

Bei der artvergleichenden Betrachtung der Zeigegeste bei Menschen und nicht-menschlichen Primaten sind im Wesentlichen zwei Aspekte zu unterscheiden, auf die in der Literatur fokussiert wird: zum einen die Form der Geste: ist die Geste in der gleichen „kanonischen“ Form: zu beobachten - also mit ausgestrecktem Arm und Zeigefinger als verlängernder Vektor des Körpers des zeigenden Individuums, der es erlaubt, auch entferntere Referenten klar herauszudeuten (Butterworth, 2001; Butterworth & Franco, 1996); zum anderen die Funktion: werden Zeigegesten - oder andere Formen gestischer Referenz generisch und flexibel kommunikativ eingesetzt (Call & Tomasello, 1994; Povinelli et al, 2003; Tomasello & Call, 1997). Die meisten Studien (sowohl beobachtend wie auch experimentell) zu beiden Aspekten beziehen sich auf große Menschenaffen (Bonobos, Schimpansen, Orang-Utans, Gorillas, Gibbons), wenige auch auf Affen (Makaken, Cebus). Neuere Studien (nahezu ausschließlich der Arbeitsgruppe um Tomasello) haben sich auch dem Verständnis kommunikativer Gesten bei Hunden gewidmet. Auf diese werde ich am Ende des Abschnitts eingehen.

4.2.8.1 Form

In Bezug auf die Form auftretender Gesten herrscht in der Literatur weitgehend Übereinstimmung, dass kanonische Zeigegesten bei wild lebenden Primaten nicht zu beobachten sind. Nur eine Geste, die eine der Zeigegeste ähnliche Funktion erfüllt wird bei wild lebenden Schimpansen verlässlich beobachtet: das Hinhalten (Herausstrecken) einer Hand. Allerdings scheint die Bedeutung dieser Geste nicht generisch, sondern kontextspezifisch zu sein. Sie wird benutzt, um nach Futter zu betteln, körperlichen Kontakt, oder Unterstützung bei einer Auseinandersetzung zu erbitten (deWaal, 1982/2000). Jedoch werden keine Beispiele für eine protodeklarative (aufmerksamkeitssteuernde) Nutzung berichtet.

Auch im Rahmen der bewussten Objektexamination nutzen Schimpansen den vorgestreckten Zeigefinger. Bezüglich der prinzipiellen Möglichkeit des Auftretens der kanonischen Form besteht also kein Dissens. Allerdings, so Povinelli & Davis (1994), unterscheidet sich die Handanatomie des Schimpansen von der des Menschen so, dass der Zeigefinger nicht „automatisch“ vorsteht – Unterschiede in der Form verweisender Gesten seien also zunächst also eher auf (trivialer) anatomischer, als auf funktionaler Ebene interpretierbar.

Bei in Gefangenschaft lebenden nicht-menschlichen Primaten werden hingegen häufig der Zeigegeste in der Form sehr ähnliche Gesten beobachtet. Diese werden sogar häufig als abhängige Variablen in experimentellen Paradigmen eingesetzt (Call, Agnetta, & Tomasello,

2000; Itakura, Agnetta, Hare, Tomasello, 1999; Povinelli, Nelson, & Boysen, 1990; Povinelli et al., 1997; Tomasello, Call, & Gluckman, 1997).

Auch bei in Gefangenschaft, aber mit Artgenossen lebenden Schimpansen werden keine zeigartigen Gesten Artgenossen gegenüber beobachtet (Tomasello & Call, 1997). Lediglich Menschen gegenüber verständigen sich manche Schimpansen mit Zeigegesten (Krause & Fouts, 1997; Leavens & Hopkins, 1999; Leavens, Hopkins, & Bard, 2005; Leavens, Hopkins, & Thomas, 2004; Tomasello, Call, Nagell, Olguin, & Carpenter, 1994); nach einer Analyse von Call & Tomasello (1994; siehe auch Tomasello & Call, 1997) besonders solche Individuen, die in engem Kontakt mit Menschen stehen oder sprachtrainiert wurden.

In Bezug auf die Form des Zeigens lässt sich also insgesamt fest halten, dass sie motorisch durchaus im Repertoire von nicht-menschlichen Primaten (zumindest bei den großen Menschenaffen) ist, aber im Kontakt zwischen Artgenossen nicht genutzt wird. Die Tiere sind aber durchaus in der Lage, diese Form der Kommunikation zu „erlernen“, wenn exzessiver Kontakt mit Menschen (und deren Symbolsystemen) gegeben ist.

Auf die Aussagekraft dieses Befundmusters in Hinblick auf mögliche Mechanismen des Erwerbs dieser Verhaltensweise werde ich weiter unten eingehen.

4.2.8.2 Funktion

Während Forscher, die sich mit der Geometrie und Spezifität des Referenten der Zeigegeste beschäftigen, die Form nicht unabhängig von der Funktion (dem genauen Herausdeuten) der Zeigegeste sehen, messen Forscher, die die Zeigegeste primär als eine mögliche Manifestation intentional kommunikativen Verhaltens sehen, der Form nur sekundäre Bedeutung bei. Daher wird hier hauptsächlich die aktive Produktion und deren flexible Anpassung an die situativen Gegebenheiten untersucht: wird bei der Gestenproduktion der Aufmerksamkeits- aber auch der Vorwissenszustand des Rezipienten beachtet, sind die Tiere in der Lage, selektiv zu ihrem eigenen Vorteil zu zeigen (für den freundlichen, nicht den garstigen Trainer)?

Auch bei einer in der Form weiter gefassten Definition referentieller Gesten herrscht in der Literatur weitgehend Konsens dahingehend, dass diese bei wild lebenden Primaten nicht zu beobachten sind (Tomasello et al., 2005).

In Bezug auf in Gefangenschaft lebende Menschenaffen gibt es jedoch fundamentale Meinungsunterschiede in Bezug auf die adäquate Interpretation ihres gestischen Verhaltens. Während manche Forscher (insbesondere Leavens und Kollegen: Leavens, 2004; Leavens & Hopkins, 1998; Leavens, Hopkins, & Thomas, 2004; Leavens, Hostetter, Wesley, & Hopkins, 2004) meinen, mit ihren Paradigmen sowohl referentielles wie auch intentional-kommunikatives

Zeigen nachzuweisen, lehnen Povinelli und Kollegen (Povinelli, 2001; 2003; Povinelli & Davis, 1994; Povinelli et al., 2000, 2003; Povinelli & Vonk, 2003) eine solche Sichtweise strikt als ein auf einer fehlgeleiteten Analogie basierendes Argument ab. Um ein besseres Verständnis des Disputs zu bekommen, sollen die experimentellen Vorgehensweisen der einzelnen Teams an exemplarischen Studien etwas ausführlicher beschrieben werden.

Leavens, Hopkins & Thomas (2004) brachten Schimpansen (in Gefangenschaft, aber mit Artgenossen aufgewachsen, ohne Sprachtraining) in eine Situation, in der auf der Trainerseite zwei Eimer waren, von denen einer mit einer Banane bestückt war, die entweder auf dem Eimer (also sowohl für das Tier als auch den Trainer sichtbar war) oder unter dem Eimer (also für den erst später herein kommenden Trainer nicht sichtbar war) lag. In einem weiteren Experiment kontrastierten sie Bedingungen mit oder ohne Futter und mit oder ohne Trainer. Die Autoren fanden, dass Zeigegesten (mit der ganzen Hand und dem Zeigefinger) selektiv in Anwesenheit des Trainers produziert wurden. Diese wurden überzufällig häufig von Blickwechseln zwischen Futter und Trainer begleitet und waren ebenfalls überzufällig häufig auf den mit der Banane bestückten Eimer gerichtet. Die Autoren folgerten hieraus, dass Zeigegesten keinesfalls als unerfolgreiche Greifversuche zu werten seien (eine Interpretation, wie sie Povinelli & Davis (1994) unterstellen), da diese nicht selektiv in Anwesenheit sozialer Interaktionspartner (in diesem Fall also des Trainers) auftreten würden. Da die Zeigegesten (im Gegensatz zu allgemeinen Bettelgesten) spezifisch auf den bestückten Eimer gerichtet wurden, sehen sie ebenfalls die Zuschreibung einer referentiellen Intention als gerechtfertigt und folgern darauf aufbauend auf eine kommunikative Intention der Schimpansen, Sie betrachten die Daten also als Evidenz für mentalistische Attributionen auf Seiten der Schimpansen. Dieser letzte Teil der Schlussfolgerung erscheint mir allerdings nicht gewährleistet, da die Tiere nicht selektiv in der Bedingung zeigten, in der die Banane für den Trainer nicht sichtbar war - was konsistent mit den von anderer Seite berichteten Daten ist - sondern unabhängig von dessen Informationsstand.

In einer anderen Studie zeigten Leavens und Kollegen (Leavens, Hostetter, Wesley, & Hopkins, 2004), dass Schimpansen selektiv dann rein gestisch reagierten, wenn ein Trainer die Aufmerksamkeit auf sie selber gerichtet hatte, wenn er eine Banane anbot, aber mehr vokales oder auditives Verhalten zeigten, wenn der Trainer die Aufmerksamkeit währenddessen auf ein anderes Tier im selben oder einem anderen Käfig gerichtet hatte. Dies ist konsistent mit Befunden, die zeigen, dass Schimpansen (Myowa-Yamakoshi, Tomonaga, Tanaka, & Matsuzawa, 2003), genauso, wie menschliche Säuglinge (Vecera & Johnson, 1995; D'Entremont & Muir, 1997) zwischen direktem Blickkontakt und abgewandten Blick eines anderen Individuums unterscheiden. Die von Leavens et al. (2004) verwendete Prozedur

erscheint also nicht geeignet, zwischen der von Povinelli und Kollegen (Povinelli & Giambrone, 1999; Povinelli & Vonk, 2003) propagierten Interpretation im Sinne des Erlernens von Kontingenzen der erfolgreichen Manipulation des Verhaltens anderer („ich bekomme dann häufig etwas zu fressen wenn ich in Anwesenheit eines Menschen die Hand in Richtung des gewünschten Futters ausstrecke“) und einer kommunikativ-mentalistischen Interpretation zu entscheiden.

Eine „Zwischenposition“ in dieser Debatte nehmen Tomasello und Kollegen (Call, 2003; Tomasello, 2001; Tomasello & Call, 1997; Tomasello, Call, & Hare, 2003a; Tomasello & Zuberbühler, 2002) ein. Sie finden in Bezug auf die Produktion von Zeigegesten in referentiell-kommunikativen Kontexten einen starken Einfluss der Interaktion mit Menschen (Call & Tomasello, 1994; Carpenter, Tomasello, & Savage-Rumbaugh, 1995; Tomasello et al., 1994; Tomasello & Camaioni, 1997) und schließen so darauf, dass gestische Verhaltensweisen zwischen Artgenossen eher „abgekürzte“ Bedeutungen durch Ritualisierung erlangen, wohingegen die Interaktion mit Menschen zu einer qualitativ anderen Repräsentation des Interaktionspartners führen kann (allerdings erscheint mir diese Sichtweise auch prinzipiell vereinbar mit der sparsameren, rein auf Kontingenzlernen basierenden Interpretation von Povinelli und Kollegen).

Zusammenfassend lässt sich hier sagen, dass die Befunde und insbesondere Interpretationen in der Literatur sehr uneinheitlich sind und zwischen einer stark mentalistischen und sehr behavioral-reduktionistischen Interpretationen des kommunikativen Verhaltens bei Primaten (es wurden hier vor allem große Menschenaffen untersucht) schwanken. Meines Erachtens lässt sich fest halten, dass die Tiere in der Lage sind, Zeigegesten nicht nur der Form nach „nachzuahmen“, sondern auch lernen können, diese in einen adäquaten Kontext einzubetten: sie zeigen dann für den menschlichen Gegenüber, wenn die kommunikative Situation dies erfordert, um eine Referenz herzustellen. Selbst die „optimistischen“ Kollegen (wie Leavens et al., 1994) konnten jedoch bisher noch keine Evidenz für genuin protodeklaratives Zeigen vorlegen – was aber auch daran liegen mag, dass bislang nur eher imperative Kontexte gefunden wurden, die für die Versuchsindividuen motivierend genug waren, um Zeigeverhalten zu evozieren. Jedenfalls sind diese Tiere dadurch in der Lage, ihr Verhalten der Situation so anzupassen, dass sie das Verhalten des Gegenübers effektiv in gewünschter Weise manipulieren können. Um jedoch nicht dem von Povinelli und Kollegen angeprangerten falschen Analogieschluss zu erliegen (also aus dem gleichen beobachtbaren Verhalten auf identische zugrunde liegende Prozesse zu schließen), kann allein auf Basis der Produktion von Zeigegesten keine eindeutige Schlussfolgerung gezogen werden. Vielmehr muss

zunächst noch die Interpretation von Zeigegesten, und anderen, für eine mentalistische Interpretation relevanten referentiellen Verhaltensweisen betrachtet werden.

4.3 Studien zum Verständnis von Zeigegesten

Die üblichste Form der Untersuchung des Verständnisses von Zeigegesten ist der sogenannten „Object Choice Test“, also eine Aufgabe, bei der die Tiere aufgrund eines Hinweises zwischen einem von mehreren Orten oder Behältern wählen müssen (als Belohnung enthalten diese üblicherweise attraktives Futter). Sowohl mit großen Menschenaffen (Call & Tomasello, 1994; Itakura et al., 1999; Povinelli, Reaux, Bierschwale, Allain, & Simon, 1997; Tomasello, Call, & Gluckman, 1997) als auch mit Affen (Kapuzineräffchen, Rhesusäffchen, Paviane: Anderson, Sallaberry, & Babier, 1995; Neiworth, Burman, Basile, & Lickteig, 2002) wurden Versuche mit diesem Aufbau mit gemischten Ergebnissen durchgeführt. Insgesamt lässt sich sagen, dass unter günstigen Bedingungen zumindest so ziemlich alle getesteten Arten in der Lage sind, zu lernen, der Zeigegeste zu folgen und den indizierten Ort bzw. Behälter zu wählen. Die Zeigegeste stellt also zumindest einen erlernbaren Hinweisreiz auch für Primaten und Affen dar. Allerdings variieren die durchgeführten Untersuchungen stark in der Stringenz der Kontrollen: so sind in der Regel Nähe im Raum genauso wie die Orientierung des Körpers des Zeigenden im Raum und das Referenzobjekt konfundiert und häufig wird die Wahl des Referenzobjekts belohnt.

Povinelli et al. (1997) setzten das Objekt-Wahl-Paradigma ein und lösten die Konfundierung zwischen Referenzobjekt und Nähe bzw. Orientierung des Körpers im Raum auf, indem sie Durchgänge, in denen die zeigende Person von beiden potenziellen Referenzobjekten gleich weit entfernt war und solche, in denen sie näher bei einem saß, aber auf das andere Referenz nahm, kontrastierten und fanden, dass unter diesen Bedingungen die meisten der getesteten Schimpansen nicht mehr den richtigen Ort wählen konnten; wohingegen zwei- und dreijährige Kinder mit dieser Aufgabenstellung keine Probleme hatten. Die Erfolgsrate (sowohl bei den Schimpansen wie auch bei den Kindern) variierte hierbei nicht systematisch in Abhängigkeit davon, ob die Zeigegeste von einer Wendung der Augen, von Augen und Kopf oder gar keiner Blickwendung (Versuchsleiter schaute mittig zum Boden) begleitet wurde. Itakura et al. (1999) testeten Schimpansen auf das Verständnis verschiedener sozialer Hinweisreize ebenfalls in einem Objekt-Wahl-Paradigma und fanden, dass die Tiere zwar der Zeigegeste sowie mit Vokalisation gepaarter Blickrichtung und Kopforientierung folgen und den angezeigten Behälter wählen konnten, jedoch nicht anderen sozialen Hinweisen ohne Vokalisation. Dies ist von Interesse, da in der Wildnis die vokale Kommunikation (mit

bestimmten Signalschreien) vorwiegend genutzt wird. Die Tiere bedurften selbst nach dem in Gefangenschaft üblichen Kontakt mit Menschen noch der Vokalisation, um den sozialen Cues überhaupt eine Signalbedeutung zuzuschreiben und konnten diese Bedeutung nicht auf einzelne Komponenten dieser Hinweise übertragen. Dies bestätigt frühere Befunde von Tomasello et al. (1997), die fanden, dass die getesteten Schimpansen (wohl aber zwei- bis dreijährige Kinder) nicht in der Lage waren, neue kommunikative Hinweise auf eine die Belohnung enthaltende Futterstelle zu lernen. Bei den Teilnehmern der geschilderten Studien handelte es sich in der Regel um in Gefangenschaft lebende, aber nicht sprachtrainierte Individuen. Call & Tomasello (1994) sowie auch Tomasello et al. (1994) fanden bei Orang-Utans und Schimpansen einen Effekt genau dieses Aspekts: diejenigen Tiere, die in engem Kontakt mit Menschen aufgewachsen waren (die Autoren bezeichnen diese Individuen als „enkulturiert“) waren eher in der Lage, die kommunikative Bedeutung neuer Hinweise zu erlernen, was die Autoren als Hinweis auf ein Verständnis der kommunikativen Intention werten.

Insgesamt können also Primaten und Affen der Zeigegeste unter einfachen Bedingungen folgen und diese als referentiellen Hinweisreiz nutzen; kontrollierte Studien weisen allerdings darauf hin, dass hierbei die Konstellation der Umwelt (also das Vorhandensein relevanter Objekte geringer Distanz) kritisch ist. Dies entspricht eher den Annahmen eines Low-Level-Modells (siehe z.B. Povinelli et al., 2003), nach dem aufgrund der Ausnutzung wiederkehrender Kontingenzen bestimmte Reize genutzt werden können, ohne dass dieser Nutzung die Attribution einer kommunikativen Intention auf Seiten des Zeigenden zugrunde liegt. Auch die von Tomasello und Kollegen gefundene geringe Flexibilität in der Nutzung kommunikativer Signale spricht nicht für eine solche reichhaltige Interpretation.

Bedeutsam für die Frage nach der Attribution mentaler Zustände, insbesondere also der Aufmerksamkeit, ist das Verständnis der Bedeutung der Blickrichtung. Entsprechend wurden zahlreiche Studien zu Blickfolgekompetenzen, Interpretation der Blickrichtung im Sinne von Referenz, Implikation der Blickrichtung eines anderen für die eigenen Kommunikationsversuche, sowie dem Verständnis der epistemischen Konsequenzen des Sehens bzw. Nicht-Sehens durchgeführt. Es sollen hier nur kurz der Stand der Diskussion und die aktuellsten Ergebnisse dargestellt werden (für eine ausführliche Übersicht, siehe Tomasello & Call, 1997).

Ähnlich, wie menschliche Neugeborene und junge Säuglinge (D'Entremont, Hains, & Muir, 1997; Vecera & Johnson, 1995), unterscheiden wenige Wochen alte Schimpansen zwischen zu- und abgewandtem Blick und präferieren ein Gesicht, das ihnen den Blick zuwendet (Myowa-Yamakoshi, Tomonaga, Tanaka, & Matsuzawa, 2003).

Sowohl für große Menschenaffen wie auch Affen liegt konvergierende Evidenz vor, dass diese der Blickrichtung von Artgenossen folgen. Tomasello, Call & Hare (1998) testeten experimentell verschiedenen Primatenarten (Schimpansen sowie verschiedene Mangaben und Makakkenarten, also Altweltaffen) auf die Fähigkeit, dem Blick eines Artgenossen zu folgen. Sie wählten dabei ein Vorgehen, bei dem ein Mensch für ein Tier (das in diesem Durchgang jedoch nicht das Fokustier war) sichtbar den Blick auf eine Futterquelle wandte. Unter der Bedingung, dass dieses Tier dem Blick folgte, wurde nun für das Fokustier geprüft, ob dieses dem Blick den Artgenossen folgte. Tatsächlich taten die Tiere dies in 80% der Experimentaldurchgänge, aber nur in 20% der Kontrolldurchgänge, bei denen nur das Futter gezeigt wurde, ohne dass eine Blickwendung induziert wurde. In Bezug auf das Verfolgen der Blickrichtung eines menschlichen Interaktionspartners wurde bislang jedoch positive Evidenz vorwiegend für in Gefangenschaft lebende Menschenaffen (Povinelli, 2001; Povinelli & Eddy, 1996; Tomasello, Hare, & Agnetta, 1999) gefunden, während die Befunde für niedere Affen gemischt ausfallen (Itakura & Anderson, 1996; siehe jedoch Tomasello, Hare, & Fogleman, 2001). Povinelli & Eddy (1996) zeigten in einer Serie von Experimenten, dass Schimpansen der Blickrichtung eines Menschen folgten und auch Barrieren auf dem „Blickstrahl“ berücksichtigten. Besonders interessant aus entwicklungspsychologischer Sicht ist eine Studie von Tomasello et al. (1999), die sowohl längs- als auch querschnittlich die Entwicklung von Blickfolgekompetenzen bei Schimpansen und Makaken untersuchten. Die Autoren fanden, dass, während die Makaken zwar früh in der Kindheit (etwa zwischen 5 und 24 Monaten) zuverlässig dem Blick eines menschlichen Versuchsleiters folgten, dieses Verhalten bei den adulten Tieren wieder absank. Hingegen entwickelte sich ein robustes Blickfolgeverhalten bei Schimpansen erst mit etwa drei bis vier Jahren (was etwa dem Ende der Kleinkindzeit dieser Art entspricht); dieses blieb dann aber auch bei den erwachsenen Tieren erhalten. Die Autoren interessierten sich jedoch nicht nur für „mechanistisches“ Blickfolgeverhalten, sondern auch für Hinweise auf das zugrunde liegende Verständnis im Sinne kommunikativer Referenz. Daher präsentierten sie den Tieren auch wiederholt eine Person, die an einen Ort schaute, an dem es nichts zu sehen gab. Sie fanden, dass die Juntiere beider Arten hier wenig Habituation zeigten, also die Wahrscheinlichkeit von Blickfolgeverhalten bei ihnen über diese ereignislosen Durchgänge nicht absank, während die adulten Tiere beider Arten über die Durchgänge hinweg einen deutlichen Abfall des Blickfolgens zeigten. Die Autoren interpretieren dieses Befundmuster dahingehend, dass die Tiere im Laufe der Ontogenese ihr Blickfolgeverhalten mit anderen sozial-kognitiven Kompetenzen (oder Konzepten) verbinden und so möglicherweise ein rudimentär kommunikativ-referentielles Verständnis formen, das dazu führt, dass sie die Signale

eines Gegenübers nicht mehr beachten, wenn dieser hiermit diese Regeln verletzt (konvergierende Evidenz kommt aus Studien zu Warnrufen bei wild lebenden Affen von Seyfarth & Cheney (1990): sie fanden, dass die anderen Tiere einer Gruppe nicht mehr auf die Warnrufe eines Individuums reagierten, wenn dieses zuvor wiederholt gewarnt hatte, ohne dass ein Referent für den Ruf da war).

Wie auch für die Zeigegeste wird zum referentiellen Verständnis der Blickrichtung häufig das Objekt-Wahl-Paradigma verwendet. Povinelli, Bierschwale, & Čech (1999) testeten juvenile (6-jährige) Schimpansen und dreijährige Kinder auf ihr Verständnis des Sehens in diesem Paradigma, bei dem die Wahl des vom Versuchsleiter durch verschiedene soziale Hinweise indizierten Behälters zum Erhalt einer Belohnung (Futter bei Schimpansen, Aufkleber bei Kindern) führte. Um die prinzipielle Validität des Paradigmas zu etablieren, wurden zunächst sowohl Schimpansen wie auch Kinder darauf trainiert, diese Aufgabe auf Basis einer Zeigegeste des Versuchsleiters zu lösen (hierbei fixierte der Versuchsleiter auf einen indiskriminanten Punkt zwischen den beiden potenziellen Zielobjekten). Alle Kinder und Schimpansen konnten diese Aufgabe nach Training nahezu fehlerfrei lösen. Um zu testen, ob der Wahl des korrekten Behälters ein mentalistisches Verständnis der Blickrichtung zugrunde liegt, oder lediglich die Orientierung an oberflächlichen Hinweisreizen, kontrastierten die Autoren drei Testbedingungen: Blick und Kopfwendung direkt zum Zielbehälter („Augen & Kopf-Bedingung“), Augen- aber keine Kopfwendung zum Behälter („nur-Augen-Bedingung“) und Augen- sowie Kopfwendung nach schräg oben über dem Behälter („über-Bedingung“). Als abhängige Variablen wurde vor allem die Wahl des Behälters genutzt, bei den Schimpansen auch das Blickfolgeverhalten. Unter der Annahme, dass der Blick als mentale Verbindung zwischen Objekt und Person verstanden würde (High-Level-Modell), so Povinelli et al., sollte die über-Bedingung deutlich seltener zu der Wahl des richtigen Behälters führen, als die anderen Bedingungen. Unter der Annahme eines behavioralen Verständnisses oberflächlicher Hinweise (*Low-Level-Modell*) sollte jedoch auch hier überzufällig häufig der richtige Behälter gewählt werden. Bei den Schimpansen fanden die Autoren (sowohl bei statischer wie auch dynamischer Darbietung) eine klar überzufällige Wahl des Zielbehälters in der Augen & Kopf-Bedingung, aber auch in der über-Bedingung, jedoch nicht in der nur-Augen-Bedingung. Das Blickfolgeverhalten lag am höchsten in der über-Bedingung. Die dreijährigen Kinder hingegen wählten nur in der Augen&Kopf-Bedingung, aber in keiner der beiden anderen Bedingungen überzufällig häufig den Zielbehälter. Die Autoren interpretieren dieses Befundmuster als einen Hinweis darauf, dass Schimpansen auf Basis des *Low-Level-Modells*, also einer Nutzung oberflächlicher-behavioraler Kontingenzen interagieren, ohne dass sie darauf aufbauend mentale

Zuschreibungen vornehmen. Allerdings erscheint das Vorgehen kritikwürdig: es fehlen eindeutige Angaben über das Belohnungsmuster während der Testphase; die Formulierungen legen nahe, dass auch während der Testphase unter dem „Zielbehälter“ (in der über-Bedingung dem Behälter auf der Seite, zu der geschaut wurde) eine Belohnung verborgen war. Da es sich quasi um eine forced-choice Situation handelte, lag es also nahe, dem Behälter zu wählen, zu dessen Seite gecued wurde – und dieser enthielt ja dann auch eine Belohnung. Unter diesen Bedingungen erscheint es eher rätselhaft, warum die Dreijährigen nicht diesen Behälter wählten. Die Autoren berichten für die Schimpansen Verlaufsdaten über die vier Durchgänge jeder Bedingung und finden keine systematische Zunahme über alle vier Durchgänge – allerdings liegt der erste Durchgang (im Gegensatz zur Augen&Kopf-Bedingung) noch nicht deutlich über dem Zufallsniveau (ca. 62% vs. 80% Wahl des Zielbehälters), wohl aber Durchgänge zwei und drei. Die Kinder erhielten nur zwei Testdurchgänge jeder Bedingung, so dass keine Vergleichsanalysen vorgelegt wurden.

Das Verständnis der Hinweise durch Artgenossen und Menschen im Vergleich untersuchte eine Studie von Itakura et al. (1999) (siehe auch Abschnitt zur Zeigegeste). Sie fanden im Vergleich zu Povinelli et al. (1999) eine deutlich schlechtere Performanz, wenn ein Behälter nur durch die Blickrichtung oder Blickrichtung und Zeigen angezeigt wurde; und zwar unabhängig davon, ob der Emittent ein Artgenosse oder ein Mensch war. Insbesondere den Blickrichtungshinweis konnten die Tiere nur dann nutzen, wenn er von einer adäquaten Vokalisation (einem Futterruf bzw. der menschlichen Imitation eines solchen) begleitet wurde.

Insgesamt scheinen sowohl menschliche Kleinkinder, wie auch niedere Affen über die prinzipielle Fähigkeit, referentielle Gesten als solche zu interpretieren, zu verfügen. Die leichte Störbarkeit und teilweise lange Trainingsphasen deuten aber darauf hin, dass es sich bei der Interpretation dieser Gesten eher um eine Reaktion auf eine gelernte Konstellation aus Umweltgegebenheiten und Verhalten handelt, als um ein Verständnis der zugrunde liegenden kommunikativen Intention. Möglich ist aber auch, dass die zumeist verwendeten, eher kooperativen Paradigmen nicht geeignet sind, um die tatsächliche Kompetenz der Tiere für den experimentellen Forscher sichtbar aufzudecken (Hare & Tomasello, 2004).

Wie eingangs erwähnt, ist eine intensiv diskutierte Frage sowohl in der Entwicklungs- als auch der vergleichenden Psychologie, die nach der Entwicklung des epistemischen, also beginnend repräsentationalen, Verstehens des Sehens. Bis vor Kurzem lag nur anekdotische Evidenz in Form von Feldbeobachtungen vor, die auf eine solches Verständnis bei Primaten hinwies (Tanner & Byrne, 1993). In der experimentellen Forschung zum Verständnis der Aufmerksamkeitsrichtung häufig genutzt wird ein Paradigma, das vom Tier verlangt, die

Orientierung und dem Augenstatus eines menschlichen Gegenübers bei der Produktion eigenen kommunikativen Verhaltens (wie z.B. Betteln um Futter) zu beachten, damit das Verhalten zum Erfolg führt. Povinelli & Eddy (1996) testeten in einer Serie von Studien die Fähigkeit, die Körper- und Blickrichtung zu beachten und fanden, dass die Schimpansen sich stärker nach der allgemeinen Körperorientierung (zu- vs. abgewandte Person) richteten, als nach Kopf- oder Blickrichtung. Nach vielen Durchgängen konnte zwar ein Teil der Tiere lernen, diese, aus unserer Sicht eigentlich relevanten, Hinweise zu beachten, allerdings schien hiermit kein tiefgreifender Wandel im Verständnis dieser Hinweise einher zu gehen: als die Tiere einige Jahre später in denselben Bedingungen getestet wurden, war ihre Erfolgsrate wieder genauso gering, wie zu Beginn der ersten Versuchsreihe, und auch die Lernkurve fiel nicht steiler aus (Reaux, Theall, & Povinelli, 1999).

Hare, Call, & Tomasello (2001) konnten jedoch mit Hilfe eines innovativen, auf Konkurrenz basierenden, Paradigmas Evidenz dafür finden, dass Schimpansen sehr wohl den visuellen Zugang eines Gegenübers bei ihren Verhaltensentscheidungen berücksichtigen können. Sie paarten jeweils ein subdominantes mit einem dominanten Tier und ließen diese um Futter konkurrieren. Unter der Bedingung gleichen Zugangs zur Information gehen nahezu 100% der Futterstücke an das dominante Individuum. Die Autoren gaben jedoch in den Versuchsbedingungen den subdominanten Tieren sowohl mehr Information über die Futterorte (indem sie eines von zwei Futterstücken so legten, dass nur diese es sehen konnten oder aber nur diese die Versteckhandlung beobachten ließen), als auch über den Zugang des dominanten Konkurrenten (indem die untergebenen Tiere sehen konnten, ob der andere Affe sie sehen konnte, oder nicht). Sie berichten, dass unter diesen Bedingungen die subdominanten Tiere dadurch, dass sie selektiv die dem dominanten Tier visuell (wohl aber physisch) nicht zugänglichen Stücke nahmen, ihren Erfolg (die Ausbeute an Futterstücken) steigern konnten. Da dieser Befund einer Revolutionierung bisheriger Annahmen gleich kommt (siehe Povinelli & Vonk, 2003; Tomasello, Call, & Hare, 2003b) wird er heftig angegriffen und nicht alle methodischen Kontrollen führen zu einer klaren Replikation (Karin-D'Arcy & Povinelli, 2002).

Was können wir aus den oben geschilderten Befunden in Bezug auf mögliche Mechanismen der Entwicklung des Verständnisses intentional-kommunikativen Verhaltens schließen? Insbesondere die unterschiedlichen Befundmuster für wild lebende, in Gefangenschaft lebende, von Menschen aufgezogene und sprachtrainierte Primaten deuten auf eine wichtige Rolle von Sozialisationsprozessen bei der Entwicklung intentionalen Handlungsverstehens hin. Andererseits deuten aber auch die selbst unter menschenkindartigen Aufwuchsbedingungen fortbestehenden Unterschiede auf eine artspezifische, angeborene Basis

hin. Aus evolutionär-psychologischer Sichtweise drängt sich hier die Frage auf, welche spezifischen Vorteile Menschen, aber nicht andere Primaten, aus dieser Anpassung ziehen. Povinelli und Kollegen (Povinelli et al., 2000, 2003) sehen (mindestens bei allen Primaten) ein sogenanntes „low-level“ System, das die Manipulation von Verhalten erlaubt, ohne jedoch mentale Zustände zu attribuieren. Als alternative theoretische Sichtweise zum (falschen) Analogieschluss sehen die Autoren eine Art Reinterpretations –Modell (Karmiloff-Smith, 1992, 1994). Kurz zusammengefasst nimmt dieses Modell an, dass sozial-behaviorale Kompetenzen durch Selektion verstärkt wurden, ohne dass hiermit eine sozial-kognitive Veränderung (im Sinne der Repräsentation mentaler Zustände oder sozialer Relationen) einherginge. (Sie vergleichen diese Entwicklung mit der eines Geschwindigkeitsmessers im Auto: weder das Auto noch der Fahrer verändern sich durch den Einbau eines Tachos in ihren grundlegenden Funktionen.)

Nur die menschliche Linie, so Povinelli und Kollegen entwickelte wesentlich später eine solche mentalistische Repräsentation der behavioralen Kompetenzen, ohne dass dadurch das Verhaltensrepertoire grundlegend verändert worden wäre.

Angewandt auf die Entwicklung der Zeigegeste schlagen die Autoren vor, dass die zufällig gezeigten zeigeartigen Bettelgesten von Menschen (und nur von Menschen) kognitiv-sozial im Sinne einer mentalen Kontaktaufnahme reinterpretiert, und so in menschlicher Umgebung gezielt in ihrem Auftreten geformt und verstärkt werden. Während also das Verhalten auf evolutionär älteren Mechanismen beruht, stellt die mentalistische Reinterpretation eine phylogenetisch neuere Errungenschaft dar. Konsistent mit dieser Verstärkungshypothese ist Evidenz, die zeigt, dass Primaten nur für menschliche Interaktionspartner zeigen, nicht aber für Artgenossen (von denen sie hierfür nicht verstärkt werden). Relevant für die Evaluation dieses Ansatzes (nach dem also die kognitive Veränderung abhängig von den behavioralen Kompetenzen, aber die Verhaltensebene unabhängig von der kognitiven Reinterpretation ist) sind meines Erachtens Befunde von klinischen Stichproben mit Störungen im sozial-kognitiven-kommunikativen Bereich, wie z.B. Autisten. Diese Individuen zeigen häufig intakte „Antworten“ auf relevante „Schlüsselreize“ (z.B. Blickrichtung) und zeigen selber intentionales Verhalten (versuchen also auch das Verhalten anderer zu beeinflussen). Allerdings sind sie in der Regel nicht in der Lage, eine mentalistische Interpretation der relevanten Hinweise vorzunehmen und neigen zu physischen Manipulation des Verhaltens anderer (indem sie z.B. die Hand nehmen und zur Türklinke führen, anstatt den Partner gestisch oder verbal um das Öffnen der Tür zu bitten). Nach Povinelli wäre also bei diesen Individuen unter Umständen das low-level-System intakt, aber nicht das Redeskriptions-System. Möglicherweise im

Widerspruch hierzu stehen Berichte von Täuschungsverhalten bei Primaten (Whiten & Byrne, 1988) – ein Verhalten, das nicht bei Autisten zu beobachten ist.

In Bezug auf die menschliche Ontogenese sehen die Autoren durchaus die Möglichkeit einer homologen Entwicklung in Bezug auf die frühe Entwicklung der gestischen Form (also der Formung der kanonischen Zeigegeste durch selektive Verstärkung). Die Funktion der menschlichen Zeigegeste sehen Povinelli et al. jedoch als das Resultat der artspezifischen Entwicklung kognitiv-repräsentationaler Kompetenzen. Sie ziehen die „Grenze“ zwischen beiden Systemen tentativ später im zweiten Lebensjahr. Zu diesem Zeitpunkt besteht weitgehend Konsens darüber, dass Kinder beginnen mentalistische Zuschreibungen vorzunehmen, indem sie z.B. einen unwissenden Partner über relevante Aspekte informieren (O’Neill, 1996; Povinelli & O’Neill, 2000). Über die dieser Redeskription zugrunde liegenden Mechanismen machen Povinelli und Kollegen keine klaren Aussagen, wahrscheinlich erscheint also die Annahme eines evolutionär selektierten Reifungsmechanismus.

Tomasello und Kollegen (Call, 2003; Tomasello, 1998, 1999a; Tomasello, Carpenter, Call, Behne, & Moll, 2005; Tomasello et al., 1993) gehen ebenfalls davon aus, dass es sich bei den sozial-kommunikativen Leistungen, wie z.B. der kommunikativen Nutzung und Interpretation der Zeigegeste, um eine spezies-spezifische Anpassung handelt. Im Gegensatz zu Povinelli sehen sie aber den kritischen Unterschied nicht primär in einer rein (oder zumindest primär) kognitiven Redeskription, sondern im emotional-kognitiven Bereich. Sie verbinden so die bisher parallel existierenden Ansätze, die primär sozial- emotionale Faktoren bei der Entwicklung der intuitiven Psychologie als wirksam sehen, und die eher kognitivistisch orientierten Ansätze. Ursprünglich nahm Tomasello als Grundlage der Ontogenese die Entwicklung eigener Intentionalität, die in Verbindung mit der Erkennung der Selbst-Andere-Äquivalenz die Simulation intentionaler Zustände anderer erlaubt. Als „Motor“ in der Ontogenese sieht er (aus Sicht des sich entwickelnden Individuums) die Behandlung als intentionales Wesen durch die Umwelt. Den Effekt sieht er allerdings – und dies verbindet ihn mit den emotional orientierten Theoretikern – nicht in einer simplen Verstärkung bestimmter Verhaltensweisen (à la Povinelli) sondern in der Erzeugung gemeinsamer Intentionalität (*shared intentionality*). Die Motivation zur Herstellung solcher Zustände sieht er als spezifisch menschliche Entwicklung: während auch andere Primaten Artgenossen im Sinne zielgerichteter, intentionaler belebter Agenten zu interpretieren scheinen (eine Revision früherer Annahmen aufgrund der veränderten Befundlage vor allem in Anschluss an Hare et al., 2000, 2001), sind nur Menschen motiviert, ihre Intentionalität (also auch „einfache“ intentionale Zustände wie Aufmerksamkeit) *gemeinsam* auszurichten. Dies stellt nach Tomasello und Kollegen die Basis für die weiteren, bisher nur bei

Menschen gefundenen sozialen und kognitiven Errungenschaften dar (Tomasello, 1999a; Tomasello et al., 2005). Wie eingangs dargestellt, lokalisiert Tomasello den kognitiven Meilenstein dieser Entwicklung zeitlich gegen Ende des ersten Lebensjahres, wenn insbesondere die Fähigkeiten zur Herstellung gemeinsamer Aufmerksamkeit (*joint attention*) relativ robust zu beobachten sind. Schon früh – etwa um den neunten Lebensmonat herum, siedeln diese Autoren (Tomasello et al., 2005) das Verständnis einfacher Handlungsziele (*shared goals and intentionality*) an, um den vierzehnten Monat herum das Verständnis gezielt kollaborativer Aktivitäten; also etwa den Übergang von paralleler zu intentional hergestellter geteilter Aufmerksamkeit. Relevant für die Interpretation der Studien der aktuellen Arbeit ist dieses Modell meines Erachtens insofern, als dass das Verständnis von Zielen dem Verständnis kommunikativer Intentionen voraus gehen sollte. Es sollte also keine Verzögerung zwischen der Fähigkeit, Zeigegesten zu verfolgen und der Zielzuschreibung zu erwarten sein. Auch ein Verständnis gemeinsamer Wahrnehmung lokalisiert Tomasello bereits um den neunten Monat, sodass auch aufgrund des Blicks Zielzuschreibungen um gleichen Zeitpunkt möglich sein sollten. Tentativ ableiten lässt sich aus den Ausführungen ein Primat des Blicks – was in den hier berichteten Studien zu prüfen sein wird.

4.4 Zusammenfassung und Ableitung der Fragestellung

4.4.1 Theoretische Erklärungen und Interpretationen der Entwicklung triadischer Kompetenzen

Diese zeitliche Parallelität rezeptiver und produktiver triadischer Kompetenzen legt zwei Interpretationen nahe: einerseits könnte die Erfahrung auf der Rezipientenseite mit den referentiellen Gesten anderer und der Auswirkung auf das eigene Erleben und Verhalten bewirken, dass dieses Verhalten dann auch umgekehrt eingesetzt wird, um Andere zu beeinflussen. Dies wäre konsistent mit Simulationsansätzen (die eigene Erfahrung als Rezipient wird auf Andere übertragen), wie auch der Annahme „beispielbasierten“ Lernens (Woodward, 2005); oder die Erfahrung eigener Intentionalität könnte zur Zuschreibung und allmählichen Konzeptualisierung intentionaler Zustände auch bei anderen führen (Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998; Tomasello, 1995, 1999). Andererseits könnte aber auch, basierend auf der Manipulation von Verhalten (also der Auswertung von Kontingenzen), diese behaviorale Manipulation auf den mentalen Bereich übertragen werden, wenn die Repräsentation des Selbst und anderer integriert werden kann (Barresi & Moore, 1996; Moore, 2006).

Mit den im vorhergehenden Kapitel dargestellten Befunden konvergiert der Entwicklungsverlauf triadischer Kompetenzen dahingehend, dass erste Vorläufer (belebt –

unbelebt Unterscheidung, reflexives Blickfolgen) bereits während der ersten Lebensmonate zu beobachten sind. Allerdings stärken die bei der systematischen Untersuchung von Blickfolgekompetenzen gewonnenen Ergebnisse eher die skeptischen, weniger reichhaltigen Interpretationen: die Säuglinge reagieren (möglicherweise zunächst aufgrund angeborener, evolutionär älterer neuronaler Mechanismen) quasi von Geburt an besonders responsiv auf soziale (menschliche) Reize oder strukturell vergleichbare Konfigurationen, ohne dass meines Erachtens bislang stichhaltige Evidenz für eine kognitiv-intersubjektive Interpretation solcher Situationen erbracht werden konnte. Mit der Zunahme der Handlungsmöglichkeiten erweitert sich im zweiten Lebenshalbjahr auch das Repertoire des sozialen Verständnisses: bestimmte Handlungen werden als zielgerichtet enkodiert und zur Verhaltensvorhersage genutzt, die Kinder reagieren zunehmend spezifisch auf für ein (erst später mentalistisches) dem unserem entsprechenden System der Verhaltensvorhersage kritische Hinweise, wie Blickrichtung und Augenstatus. Sie lernen, selber ihre soziale Umwelt gezielt mit kommunikativen Mitteln zu manipulieren (ohne dass hierbei notwendigerweise eine Repräsentation der der Kommunikation zugrunde liegenden Mechanismen impliziert ist). Die Fortschritte im letzten Viertel des ersten Lebensjahres sind so einschneidend, dass manche Forscher hier einen qualitativen, revolutionsartigen Wandel sehen (Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998; Tomasello, 1995, 1999). Um den ersten Geburtstag herum folgen Kinder nicht mehr nur referentiellen Gesten, sondern produzieren auch von der Pragmatik her eindeutig kommunikative (protodeklarative) Zeigegesten, sie beginnen, immer mehr Wörter zu verstehen, produzieren erste Wörter und schreiben sowohl Menschen wie auch abstrakten Formen anhand bestimmter Merkmale Ziele zu (wobei unklar ist, inwiefern diese eher oberflächlicher, beobachtbarer, oder innerer, mentaler Natur und sind). Aufgrund dieser Fülle neuer Kompetenzen stellt sich zunehmend die Frage, ob bereits zu diesem frühen Zeitpunkt zumindest eine Vorform des „Mentalisierens“ anzunehmen ist (Frith & Frith, 2003). Andererseits kommunizieren Einjährige noch nicht sehr effizient (im Sinne einer Anpassung an die situativen Gegebenheiten), ihre triadischen Kompetenzen sind noch deutlichen Einschränkungen unterworfen: sie zeigen kein zuverlässiges Blickfolgen außerhalb des visuellen Feldes (Butterworth & Jarrett, 1990; siehe jedoch Déak, Flom, & Pick, 2000), die Evidenz für die Beachtung des Augenstatus ist gemischt (Brooks & Meltzoff, 2002, 2005; Butler et al., 2000; Dunphy-Lelii & Wellman, 2004), und die Handlungserwartungen aufgrund von Referenz erscheinen noch labil (Phillips, Wellman, & Spelke, 2002). Bis zum Alter von 14 bis 18 Monaten stabilisieren sich diese Kompetenzen zunehmend: es erfolgt der „Vokabelspurt“ (Woodward, Markman, & Fitzsimmons, 1994), mit spätestens 18 Monaten folgen die Kinder referentiellen Gesten in allen Richtungen, sie beachten den Augenstatus bzw.

Sichtlinie des Interaktionspartners (Moll & Tomasello, 2004) und passen ihre kommunikativen Signale der Situation (Shwe & Markman, 1997) an. Diese Befundlage wird auch von eher reduktionistischen Forschern als Indikator für die Präsenz erster mentalistischer Attributionen auf Seiten der Kinder gewertet (z.B. Barresi & Moore, 1996; Csibra, 2003; Poulin-Dubois, 1999). Wie in den vorangegangenen Kapiteln klar wurde, ist nicht nur die Frage nach dem Altersverlauf, sondern besonders nach den Grundlagen und Mechanismen der Entwicklung ebenso strittig wie grundlegend: während manche Modelle von angeborenen neuronalen Systemen (oder Modulen) ausgehen, die reifungsbedingt auf Input reagieren (z.B. Baron-Cohen, Leslie) stehen auf der anderen Seite eher konstruktivistische Ansätze, die erfahrungsbasiertes Lernen und allmähliches Konstruktion mentaler Konstrukte annehmen (Butterworth, Moore, Tomasello, Woodward). Schließlich gibt es verschiedene Mischformen, die eine auf angeborenen Automatismen aufsetzende Kognitivierung durch Integration verschiedener Systeme (Csibra, Gergely), durch die Ermöglichung spezifischer Erfahrungen durch diese Systeme konzeptuelle Entwicklung (Meltzoff) annehmen, oder der biologisch basierten Zuwendung zu sozialen Reizen und Interaktionen eine Schlüsselrolle bei der Bildung relevanter Erfahrung zuweisen (Mundy, Hobson). (Für den Versuch einer dimensional Klassifizierung siehe Meltzoff, 2004). Während nach den Ansätzen, die eine stärkere angeborene, neuronale Basis annehmen, Reizkonfigurationen eher auslösenden Charakter haben, aber z.B. weniger stark ein Entwicklungsverlauf oder kurzfristiges Lernen anhand bestimmter (unter Umständen atypischer) Reizkonfigurationen zu erwarten sind, würden erfahrungsbasierte Ansätze eher spezifische Verläufe in der Fähigkeit, bestimmte Reizkonfigurationen zu nutzen, vorhersagen. Wie aus der vorangegangenen Darstellung hervorgeht, steht der Zeitraum um den ersten Geburtstag herum im Zentrum aktueller Diskussionen, und zwar sowohl, was die beobacht- und nachweisbaren Kompetenzen wie auch deren Interpretation angeht. Daher fokussieren die Studien der vorliegenden Arbeit auf den Bedingungsvergleich innerhalb dieses Altersbereichs und verfolgen nicht primär eine quer- oder längsschnittliche Betrachtung, wie sie üblicherweise in der Entwicklungspsychologie anzutreffen ist. Eine Schlüsselrolle, die der ToM zugewiesen wird, ist die Vorhersage von Verhalten, indem in der Zukunft liegende Handlungsziele aufgrund vorangehender Person-Umwelt-Relationen (Wünsche, Informationen) erschlossen werden. Daher wählten wir für das Gros der Studien (nach der Absicherung der relevanten Altersgruppe und der Replikation der „Basiskompetenz“ der objektgerichteten Handlungsenkodierung im Paradigma von Woodward (1998)) das von Phillips et al. (2002; siehe auch Spelke et al., 1995) eingeführte Paradigma. Schließlich stellen referentielle Gesten, wie Blickwendung und Zeigegeste ein sowohl häufiges wie auch grundlegendes Beispiel für die Klasse von

Verhaltensweisen dar, die intentionale Relationen ausdrücken und so einfache Vorhersagen gerichteter Handlungen ermöglichen. Wir wandelten daher das von Phillips et al. eingeführte Paradigma in der Präsentation der Hinweisszene ab (siehe auch Sodian & Thoermer, 2004), so dass auch Zeigegesten und potenziell mehrdeutige Konfigurationen von Hinweisen (wie z.B. Zeigen bzw. Greifen und Blicken) präsentiert werden konnten. Aus dem Vergleich der Blickzeitreaktion derselben Altersgruppe (12 Monate) in diesen verschiedenen Bedingungen erhoffen wir uns Rückschlüsse über die in diesem Alter relevanten Reizkonfigurationen bzw. deren Priorisierung bei der Interpretation intentionalen Verhaltens und somit auch über zugrunde liegende Sensitivitäten und Lernmechanismen.

5. EINLEITUNG DES EMPIRISCHEN TEILS

5.1 Allgemeine Vorbemerkung

Alle berichteten Blickzeitstudien arbeiteten mit TeilnehmerInnen im Alter zwischen 10 und 15 Monaten, die in speziell ausgestatteten Laborräumen der Universitäten Würzburg und München in Begleitung einer Bezugsperson an den Experimenten teilnahmen. Daher ist es notwendig, relativ ausführlich auf die Methode Rekrutierung, Setting und Testverfahren einzugehen. Da diese für alle Studien weitestgehend gleich waren, sollen sie nicht für jede Einzelstudie gesondert beschrieben werden, sondern nur einmal zu Beginn. Dort, wobei einzelnen Studien Abweichungen vorhanden sind, werden diese explizit erwähnt. Die meisten Studien der vorliegenden Arbeit wurden an der Universität Würzburg durchgeführt. Lediglich Studie 5 und eine Kontrollstudie mit Kindergartenkindern (Studie 6) wurden an der Universität München durchgeführt. In Punkten, wo die Bedingungen in München von denen in Würzburg abwichen, wird dies erwähnt.

5.1.1 Rekrutierung

Die im Folgenden beschriebene Rekrutierungsstrategie fand im Wesentlichen für alle im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Studien Anwendung und war für beide Studienorte gleich, wenn nicht anders beschrieben.

Alle Probanden der Würzburger Studien stammten aus der Stadt Würzburg oder umliegenden Orten. Alle Probanden der in München durchgeführten Studie stammten aus dem Stadtgebiet München. Die Adressen der Familien mit Kindern im relevanten Alter wurden von den örtlichen Meldebehörden in Übereinstimmung mit Zweckbindungsgrundsatz gemäß Art. 31 Abs. 6 des Meldegesetzes übermittelt. Die Eltern der Kinder wurden angeschrieben und um die Teilnahme an einer Studie zur sozial-kognitiven Entwicklung gebeten. Es wurde deutlich hervorgehoben, dass die Teilnahme an den Studien freiwillig war und Teilnahme und Inhalte in keiner Weise an Dritte weitergegeben werden würden. Ein Teil der Münchner Stichprobe bestand aus Kindern, die vorher schon an Säuglingsstudien (anderer Thematik) an einem kooperierenden Forschungsinstitut (Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung) teilgenommen und der Weitergabe ihrer Adresse zu Forschungszwecken zugestimmt hatten. Etwa eine Woche nach Erhalt der Briefe wurden die Eltern, falls möglich, telefonisch kontaktiert. Gaben Eltern zu verstehen, dass sie kein Interesse an der Teilnahme an derartigen Studien hatten, wurden sie nicht noch einmal kontaktiert und ihre Adressen aus der Datenbank gelöscht. Mit den Eltern, die zu einer Teilnahme an der Studie bereit waren, wurden individuelle

Termine vereinbart. Bei Studien 1 und 2, die ursprünglich längsschnittlich angelegt waren, wurden die Eltern sowohl schriftlich als auch mündlich darauf hingewiesen, dass sie um Besuche zu mehreren Messzeitpunkten im Abstand von etwa zwei Monaten gebeten wurden. Als Dank für die Teilnahme erhielten die Kinder zu jedem Messzeitpunkt ein kleines Spielzeug (Ball, Bilderbuch o.ä.) und die Eltern eine Urkunde mit einem Sofortbild ihres Kindes im experimentellen Setting. Weiterhin erhielten die Eltern nach Abschluss der Studie einen Kurzbericht über die erzielten Befunde in Bezug auf die untersuchte Fragestellung (jedoch nicht für individuelle Kinder). Während in Würzburg nur die Eltern mit längerer Anfahrt eine Barerstattung von € 5,00 / DM 10 erhielten, wurde diese in München allen teilnehmenden Eltern ausgezahlt (€ 4,00). An beiden Orten standen kostenlose Parkplätze zur Verfügung. Wiewohl prinzipiell alle in der Datenbank befindlichen Familien mit Kindern im relevanten Alter angeschrieben wurden, bestanden die Stichproben nahezu ausnahmslos aus Kindern mit mindestens einem deutschsprachigen Elternteil, was mit der Rekrutierungsmethode zusammen hängen mag. Sozioökonomische Maße sowie Angaben zum familiären Umfeld oder Masse der Intelligenz wurden nicht erfasst. Es wurde aber sicher gestellt, dass die teilnehmenden Kinder reif (nach der 37. Schwangerschaftswoche) geboren waren und bis zum Zeitpunkt der Studie keine schwerwiegenden körperlichen oder sensorischen Störungen festgestellt worden waren.

5.1.2 Setting und Aufbau

Alle Probanden kamen einzeln in Begleitung eines oder beider Elternteile (meist der Mutter). Die Studien wurden am Institut für Psychologie der Universität Würzburg bzw. in den Forschungsräumen des Lehrstuhls für Entwicklungspsychologie der Universität München durchgeführt. Der Testraum in Würzburg war insgesamt etwa 8 x 5 Meter groß, der in München etwa 3,5 x 5 Meter. Beide Räume waren mit möglichst wenigen potentiellen Distraktoren ausgestattet, die Fenster wurden mit lichtdichten Jalousien verkleidet. Für die Dauer der Testung saßen die Probanden entweder in einem Hochstuhl, oder auf dem Schoß der Begleitperson. Saßen die Kinder im Hochstuhl, so saß die Begleitperson auf einem Stuhl unmittelbar neben ihnen mit dem Rücken zu den Testereignissen. Der Raum war für die Dauer des Versuchs abgedunkelt. Lediglich die „Bühne“, auf der die Testereignisse präsentiert wurden und das Gesicht des Kindes wurden von Lichtquellen erhellt. Ca. 100 cm von den Kindern entfernt befand sich die „Bühne“ eine auf Blickhöhe der Kinder befindliche, Öffnung in einer mit grauem Stoff bespannten Klappwand von etwa 80 cm Höhe und 100 cm Breite. Der Blick des Kindes auf die Bühne konnte von einem schwarzen Raffrollo, das von einem der unsichtbar hinter bzw. neben der Bühne befindlichen Beobachtern bedient wurde, versperrt werden.

Bühnenaufbau und Abstände waren für Würzburg und München identisch. Bei allen Studien (außer Studie 1) wurden die gleichen Zielobjekte verwendet. Dabei handelte es sich um einen hochroten, mit glänzender Plastikfolie (DC-Fix®) beklebten Pappquader von ca. 15 x 10 cm Größe, auf dem blaue Punkte angebracht waren und um eine gelbe, mit blauen Punkten versehene Pyramide etwa gleicher Größe.

Das Gesicht der Probanden wurde von einer Videokamera, die seitlich hinter und über der Bühne angebracht war, aufgenommen und auf einen, in einem Nebenraum befindlichen, Videorekorder übertragen.

5.1.3 Ablauf

Die Probanden kamen einzeln mit einer Begleitperson. Während die Kinder Gelegenheit erhielten, den Versuchsraum zu erkunden, wurden die Begleitpersonen schriftlich und mündlich über Fragestellung und Ablauf der Studie aufgeklärt und sie erhielten einen kurzen Fragebogen zur Abklärung der termingerechten Geburt sowie etwaiger Beeinträchtigungen insbesondere des Sehens und Hörens. Es wurden nur termingerecht geborene Kinder ohne schwerwiegende Störungen der Seh- oder Hörwahrnehmung in die Studien aufgenommen. Einzelne Kinder trugen bereits Brillen zur Korrektur von Augenfehlern, da hierdurch jedoch die Beeinträchtigung als kompensiert anzusehen ist, wurden diese inkludiert und werden nicht gesondert berichtet. Die Begleitpersonen wurden gebeten, während des Versuchs nicht zur Bühne (bzw. bei Studie 1 auf die interagierende Versuchsleiterin) zu schauen, um nicht das Blickverhalten des Kindes zu beeinflussen. Weiterhin wurden sie instruiert, während der Dauer des Versuchs nicht mit dem Kind zu sprechen, sondern lediglich, sollte das Kind unruhig werden, es anzulächeln oder ihm die Hand zur Beruhigung zu geben. War eine zweite Begleitperson anwesend, so verfolgte diese den Versuch entweder von einem Stuhl hinter dem Kind aus, oder an einem Videomonitor im benachbarten Zimmer.

Außer dem Kind und der Begleitperson befand sich noch Versuchsleiterin 1 (VL1) im Raum, die später den „Stimulus“ darstellte, sowie ein bis zwei Beobachter, die während des Versuchs das Blickverhalten des Kindes durch in die Faltwand eingearbeitete Gucklöcher (rechts und links schräg neben der Bühnenöffnung) beobachteten (siehe Abschnitt „Kodierung“).

Während des Versuchs wurde der Raum bis auf eine auf das Gesicht des Kindes (von oben-seitlich) und eine auf das Bühnengeschehen gerichtete Lichtquelle abgedunkelt.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf alle Studien außer der Blickfolge-Studie (Studie 1). Vor Beginn des eigentlichen Versuchs wurde das Rollo geöffnet und gab den Blick

auf die Bühne frei. Die Versuchsleiterin rasselte nun mit einem Schlüsselbund an festgesetzten Punkten des Bühnenrandes (rechte untere Ecke, rechts mittig, rechte obere Ecke, oben mittig, linke obere Ecke, links mittig, linke untere Ecke, unten mittig). Hierbei wurde das Blickverhalten des Kindes aufgezeichnet, während VL 1 den jeweils markierten Ort benannte („Schau mal, hier rechts unten...“). Dies diente den Beobachtern sowohl während des Versuchs als auch später auf dem Videoband, als Kriterium dafür, wann ein Proband noch auf die Bühne schaute und wann nicht mehr (es konnte hierfür kein Normrahmen festgelegt werden, da die Probanden sich in der Körpergröße unterschieden und manche auf dem Schoß der Begleitperson sitzend am Versuch teilnahmen). Nach dieser Phase der „Bühnenmarkierung“ wurde das Rollo noch einmal für ca. 10 S geschlossen bevor die eigentlich experimentelle Prozedur begann.

Die Studien (außer Studien 1 und 6) gliederten sich in eine minimal 6, maximal 14 Durchgänge umfassende Habituationsphase und 6 (bei Variation innerhalb von Probanden) bzw. 3 (Variation zwischen Probanden) Testdurchgänge. Der Ablauf der einzelnen Durchgänge der verschiedenen Phasen ist in den Methodenabschnitten der einzelnen Studien beschrieben.

Jeder Durchgang dauerte so lange, bis der Computer signalisierte, dass das Kind 2 S am Stück nicht auf die Bühne geschaut hatte. Auf diesen Signalton hin wurde der Vorhang für ca. 5 S geschlossen, wonach der nächste Durchgang folgte. Es wurden so lange Habitationsdurchgänge präsentiert, bis der Computer das Signal gab, dass das Habitationskriterium (siehe Abschnitt Kodierung) erreicht war (doppeltes statt einfaches Tonsignal). Dann erfolgte die Präsentation der Testdurchgänge. Nach Abschluss der Präsentation der Testereignisse teilte die Versuchsleiterin dies den Begleitpersonen mit, die normale Raumbelichtung wurde wieder eingeschaltet und das Kind aus dem Hochstuhl gehoben (bzw. vom Schoß gelassen, nachdem eine Polaroid-Aufnahme gemacht worden war. Den Begleitpersonen wurde nochmals der Ablauf des Versuchs erläutert, und es wurde ihnen die Urkunde und gegebenenfalls die Fahrtkostenerstattung ausgehändigt. Die Kinder durften eines der zur Verfügung stehenden Spielzeuge als „Belohnung“ wählen.

In Fällen, bei denen die Prozedur vorzeitig abgebrochen wurde (siehe Ausschlusskriterien) wurde nach dem letzten präsentierten Durchgang genauso verfahren.

5.1.4 Kodierung

Wie oben geschildert befand sich eine Kodiererin hinter der Bühne und beobachtete durch ein Guckloch des seitlichen Aufbaus das Kind. Diese Kodiererin war immer anwesend und bediente auch den Bühnenvorhang. Falls die personellen Kapazitäten es erlaubten, war noch eine weitere Kodiererin anwesend, die den Computer bediente. War dies nicht der Fall, wurde der

Computer von der Versuchleiterin bedient, so dass die erste Kodiererin immer blind gegenüber der Bedingung war.

Die Kodierer drückten immer dann den Knopf eines Signalgebers (der das Signal an einen Computer mit Betriebssystem MS-DOS weitergab), wenn das Kind nach ihrem Urteil auf die Bühne schaute.

Die Blickzeiten wurden mit Hilfe des Programms XHAB⁸ aufgezeichnet. Diese Software steuerte auch den Versuchsablauf, indem sie den Computer immer dann einen Piepston generieren ließ, wenn vom primären Beobachter zwei S am Stück kein Signal eingegangen war. Die Beobachter waren mit dem Gerät über die Signalgeber verbunden, die sie immer dann und so lange drückten, wie ein Proband während des Testereignisses auf die Bühne schaute. Wendete das Kind den Blick von der Bühne ab, so wurde der Knopf losgelassen und der Computer erhielt kein Signal. Es war mindestens ein Beobachter zur Durchführung eines Experiments notwendig, da immer dann das Tonsignal zum Ende eines Durchgangs gegeben wurde, wenn dieser zwei S den Knopf nicht gedrückt hatte. Es handelte sich also um eine von dem Blickverhalten des Kindes gesteuerte Prozedur mit nicht-fixen Präsentationszeiten der Testereignisse. Die Software XHAB⁸ errechnete ebenfalls das Habitationskriterium. Hierzu wurde die Hinschauzeit über die ersten drei Gewöhnungsdurchgänge aufsummiert und halbiert. Dieser Wert diente nun als Referenzwert. Die Summe der drei folgenden Durchgänge (also vier bis sechs) wurde nun ebenfalls aufaddiert und mit diesem Referenzwert verglichen. War sie kleiner, so veranlasste das Programm den Computer, einen Signalton (doppelter Piepston) zu generieren, der anzeigte, dass die Testphase beginnen konnte. War die Summe größer als der Referenzwert, so wurde ein weiterer Habitationsdurchgang eingeleitet und wiederum die Summe der drei letzten Durchgänge (also 5 bis 7) mit dem Referenzwert verglichen. War diese Summe auch nach 14 Habitationsdurchgängen noch nicht kleiner, als der Referenzwert, so wurde die Habitationsphase abgebrochen.

Jedes Kind musste von mindestens zwei unabhängigen Kodierern beobachtet werden, die eine über die Durchgänge gemittelte Beobachter-Übereinstimmung von über .9 aufweisen (siehe Beispiel-Datenblatt im Anhang) aufweisen mussten. Diese wurde ermittelt, indem die Übereinstimmung (on/off-Status) der Signalgeber geprüft wurde. Dieses Verfahren wurde

⁸ Diese Software wurde in zwei Versionen verwendet, die sich jedoch in der grundlegenden Funktionsweise nicht unterschieden. Im Anhang befindet sich eine exemplarische Ausgabe der Version 6.5.

Sambawa, N., Schmuckler, M., Katz, K., Lewkowicz, M., & Pinto, J. (1990). XHAB 2.1 Computer Software. Ithaca, NY.

Pinto, J. (1996). XHAB 6.5. Experimental control software for MS-DOS. Palo Alto: CA.

gewählt, da bei einem korrelativen Maß (time-on-Korrelation) nur die Dauer, nicht aber der Status zum jeweiligen Zeitpunkt berücksichtigt wird, was zu einer Überschätzung der Übereinstimmung führen würde. Da bei einer älteren Programmversion nur dieses Übereinstimmungsmaß ausgegeben wurde, und das hier gewählte Vorgehen dem des Großteils der publizierten Studien entspricht, wurde auf eine Umrechnung in Cohens-Kappa-Werte verzichtet; eine Übereinstimmung von .9 entspricht jedoch Kappa-Werten deutlich über .8.

War das Kriterium der Beobachter-Übereinstimmung von $\geq .9$ nicht erfüllt, wurde das Kind „offline“, d.h. von Video nachkodiert. Hierzu waren in einem gesonderten Raum ein Videorekorder mit Monitor und ein Computer mit der Versuchssteuerungssoftware installiert. Es mussten nun wiederum zwei Beobachter ein Kind kodieren und das Kriterium erreichen. War dies auch nach mehrmaligen Versuchen nicht möglich, oder stellten die Beobachter deutliche Abweichungen des eigenen Urteils von der Videoaufzeichnung fest (durch Vergleich des akustischen Durchgangsendesignals), so wurde das Kind von der Stichprobe ausgeschlossen (siehe Ausschlusskriterien).

5.1.5 Ausschlusskriterien

Die Gesamtanzahl der Teilnehmer, die mit der Prozedur begannen und diejenige der letztendlich in der Stichprobe enthaltenen Teilnehmer wird für jede Studie gesondert berichtet. Grob lassen sich die Ausschlusskriterien in folgende Kategorien fassen: technische Probleme, Versuchsleiterfehler, Störung oder Abbruch der Prozedur, mangelnde Interraterreliabilität.

Diese sollen kurz erläutert werden:

(a) Technische Probleme: hierunter fallen alle Probleme der Versuchssteuerung per Computer und der Videoaufnahme. In der Regel waren dies „Abstürze“ der Software, eine Störung der Verbindung zwischen Signalgeber und Computer, nicht erfolgte Videoaufzeichnungen oder eine Einstellung der Videokamera, die eine Nachkodierung des Kindes nicht erlaubte (Gesicht nicht, zu klein, oder unscharf sichtbar).

(b) Versuchsleiterfehler: hierunter fallen vor allem Probanden, bei denen falsche Testereignisse präsentiert wurden.

(c) Störung oder Abbruch der Prozedur: am häufigsten in dieser Kategorie waren Verhaltensweisen der Teilnehmer, die ein Fortfahren mit der experimentellen Prozedur unmöglich oder nicht empfehlenswert erscheinen ließen, insbesondere weinen, schreien und aufstehen. Mitunter griffen auch Mütter oder kleine Geschwister in den Versuchsablauf ein. Seltener waren Störungen durch Außengeräusche (Sirenen- oder Baulärm).

(d) Mangelnde Interraterreliabilität: Aufgrund dieses Kriteriums wurden alle Kinder ausgeschlossen, bei denen trotz Videoaufzeichnung keine ausreichende Reliabilität der Blickzeitkodierung (siehe Kodierung) erreichen ließ.

5.2 Überblick über die Studien der vorgelegten Arbeit

Hauptanliegen der empirischen Studien der vorliegenden Arbeit ist ein Beitrag zum Verständnis der Entwicklung des intentionalen Handlungsverstehen. Hier soll am Beispiel referentiellen Verhaltens untersucht werden, wann und aufgrund welcher beobachtbaren (behavioralen) Aspekte der Situation bereits vorsprachliche Kinder Handlungserwartungen bilden. Wie im vorhergehenden Abschnitt zum Stand der Forschung beschrieben, liegen hier insbesondere für die Altersgruppe ab 18 Monaten Studien vor, die sowohl auf das Verständnis von Intentionalität (Intention-in-Action, z.B. Meltzoff, 1995) allgemein wie auch kommunikativer Intentionen (Diesendruck, 2004) hinweisen. Andererseits setzt aber der Prozess des Worterwerbs (besonders des Sprachverstehens; Baldwin, 1991; Carey & Bartlett, 1978; Woodward, Markman, & Fitzsimmons, 1994) bereits einige Monate früher ein. Dies deutet auf ein Verständnis der referentiellen Bedeutung von Wörtern und bestimmter Gesten, also der referentiellen Intention des Sprechers (oder allgemeiner der handelnden Person), bereits deutlich vor dem 18. Lebensmonat hin (Baldwin, 1995; Baldwin & Moses, 1994; Baldwin & Tomasello, 1998). Ein Kontext, in dem das Verständnis des kommunikativen Handelns anderer Personen bereits im vorsprachlichen Alter relativ gut untersucht ist, und dessen Repertoire auch so jungen Kindern „aktiv“ zur Verfügung steht, sind referentielle Gesten wie Zeigen oder das Wenden des Blickes. Häufig in einem ähnlichen Kontext auftauchend, aber pragmatisch abzugrenzen, sind objektgerichtete Verhaltensweisen, wie z.B. Greifen, die in der Regel zwar Aufschluss über Aufmerksamkeit und Intention des Handelnden geben, aber nicht genuin kommunikativer Natur sind. Eine Fragestellung der Studien der vorliegenden Arbeit ist entsprechend, wann und wie die Nutzung handlungsinitiierender (Greifen) und referentieller (Zeigen, Blick) Verhaltensweisen für die Handlungsprädiktion zu Beginn des zweiten Lebensjahres genutzt wird.

Teile I und II stellen zunächst Replikationen und Erweiterungen von anderen Arbeitsgruppen publizierter Befunde dar, die dazu dienen, den relevanten Altersbereich einzugrenzen und die Übertragbarkeit der Befunde zu sichern.

Ziel von Studien 1 und 2 war es, zunächst Befunde aus der Literatur zu replizieren und zu erweitern, um zunächst den relevanten Altersbereich einzugrenzen und den Basisbefund der Enkodierung von Agent-Objekt Beziehungen aufgrund solcher Verhaltensweisen (Woodward, 1998, 2003; Woodward & Guajardo, 2002) zu sichern. Studie 1 untersuchte das Verfolgen von

Blickrichtung und Zeigegeste im Alter von 10 und 12 Monaten in einer interaktiven Situation (angelehnt an Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998). Studie 2 arbeitete mit verschiedenen Varianten des von Woodward (1998, 2003; Woodward & Guajardo, 2002) eingeführten Blickzeit-Paradigmas zur Enkodierung der Agent-Ziel-Relation mit 10 und 12 Monaten. Auf Basis der Befunde von Studien 1 und 2 konzentrierten sich die meisten der folgenden Studien auf die Altersgruppe der 12-monatigen.

Teil II führt mit Studie 3 das auf der Arbeit von Phillips et al. (2002) basierende Blickzeit-Paradigma zur Untersuchung von Handlungserwartungen ein. Es wurde zunächst der Basisbefund für die Bildung von Handlungserwartungen aufgrund der Blickrichtung und des emotionalen Ausdrucks repliziert und auf Zeigegeste und Greifhandlung erweitert. Studien 3b und c stellen methodische Varianten dieses Paradigmas dar. In Studien 4a und 4b wurden, aufgrund der von den Phillips et al. (2002) berichteten Befunden abweichenden Ergebnissen von Studie 3, methodische Kontrollen mit zwei Gruppen 15-monatiger Kinder durchgeführt.

Studien 5 und 6 untersuchten – unter Fokussierung auf die Zeigegeste - in einer Variation des gleichen Paradigmas den relativen Einfluss von „mitgebrachten“ vs. in der Habituationsphase aufgebauten Erwartungen auf die Performanz in diesem Paradigma. Studie 7 untersuchte als Vergleichsstichprobe drei- und vierjährige Kinder mit einer Bildgeschichten-Version des nonverbalen Blickzeit-Paradigmas.

Schließlich widmet sich Teil III (Studien 8 bis 10) der Frage der „notwendigen“ oder „hinreichenden“ Aspekte der Stimuluskonfiguration speziell bei der Zeigegeste. Es wurden der Einfluss der visuellen Aufmerksamkeit vs. des physischen Objektkontakts (Studie 8), der Zeigegeste vs. Objektkontakt (Studie 9) und der Abwesenheit von Bewegung (Studie 10) auf die Enkodierung der Zeigegeste untersucht, um so zu Schlussfolgerungen über potentielle Lernmechanismen beim Verständnis referentieller Gesten zu kommen.

6. EXPERIMENTALTEIL 1: ZUR ENTWICKLUNG INTERAKTIVER BLICKFOLGEKOMPETENZEN UND DER ENKODIERUNG DER AGENT-OBJEKT-RELATION AM ENDE DES ERSTEN LEBENSJAHRES

6.1 Studie 1: Längsschnittstudie zur Entwicklung gemeinsamer Aufmerksamkeit am Ende des ersten Lebensjahres

6.1.1 Motivation

Die Fähigkeit, referentielle Gesten zu verfolgen, kann als Basiskompetenz der Enkodierung einer Beziehung zwischen Agent und Objekt und aller darauf aufbauenden Leistungen betrachtet werden. Daher war es das Ziel von Studie 1, zu untersuchen, ab wann Kinder im relevanten Altersbereich welchen Gesten folgen, um so einerseits einen Beitrag zum besseren Verständnis der Entwicklung dieser Fähigkeit zu leisten, und andererseits, um das Alter, in dem die Untersuchung von Handlungserwartungen auf Basis referentiellen Verhaltens sinnvoll durchgeführt werden kann, einzugrenzen.

Obwohl zahlreiche Studien (siehe Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998 für einen Überblick) vorliegen, die sich mit der Fähigkeit, der Blickrichtung bzw. der Zeigegeste zu folgen, beschäftigen, liegen nur wenige Studien vor, die das Verfolgen der Blickrichtung und der Zeigegeste im Gestenvergleich, sowie längsschnittlich betrachten. Die hierzu vorliegenden Studien divergieren in ihren Befunden: so fanden z.B. Morrissette, Ricard & Gouin-Décarie (1995), die Kinder zwischen dem 6. und 18. Lebensmonat in Abständen von drei Monaten untersuchten, dass sowohl die Blickrichtung, wie auch die Zeigegeste erst mit 15 Monaten zuverlässig verfolgt wurden. Hingegen fanden Carpenter, Nagell, & Tomasello (1998), die in kürzeren Abständen, nämlich alle vier Wochen, untersuchten, eine Entwicklungssequenz: während die Zeigegeste im Mittel schon mit knapp 11 Monaten verfolgt wurde, folgten die Kinder in dieser Studie der Blickrichtung im Mittel erst mit 13 Monaten. Ein Ziel von Studie 1 war es folglich, hier einen Beitrag zur Klärung zu leisten. Die Literatur (Butterworth & Grover, 1990; Butterworth & Itakura, 2000; Butterworth & Jarrett, 1991; Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998; Corkum & Moore, 1995; Deak, Flom, & Pick, 2000; Desrochers, Morrissette, & Ricard, 1995; Lempers, 1979) weist darauf hin, dass in „ökologisch validen“ Situationen – d.h. mit mehreren potentiellen Zielobjekten, die unterschiedlich weit von den Beobachtern entfernt sind, ausgestatteten Umgebungen und nicht zu langen Verweildauern der Geste – beide Gesten zwischen 10 und 15 Monaten, also in einem Alter, in dem auch erste Hinweise für ein Verständnis intentionalen Handelns und der Bildung von Handlungserwartungen vorliegen, von

einem Großteil der Kinder korrekt verfolgt werden können. Für Studie 1 wurde daher der Alterszeitraum zwischen 10 und 12 Monaten gewählt. Es wurde im Abstand von zwei Monaten die Fähigkeit, der Blickrichtung sowie der Zeigegeste zu einem von mehreren potenziellen Zielobjekten hin zu folgen⁹, erhoben.

6.1.2 Methode

Probanden

Es wurden insgesamt 73 Kinder für die Studie rekrutiert, wovon 43 Probanden (28 Mädchen und 15 Jungen) an beiden Messzeitpunkten teilnahmen. Zu Messzeitpunkt 1 waren die Kinder im Durchschnitt 10 Monate und 1 Tag (SD = 11 Tage) alt, zum zweiten Messzeitpunkt betrug das durchschnittliche Alter 12 Monate; 13 Tage (SD = 14 Tage). Es bestand kein signifikanter Altersunterschied zwischen Jungen und Mädchen.

Rekrutierung

Die Rekrutierung erfolgte wie oben für den Studienort Würzburg beschrieben.

Setting

Die Studie fand in den Räumen des Psychologischen Instituts der Universität Würzburg statt. Die Probanden wurde von mindestens einer vertrauten Person (meist der Mutter) begleitet, die während der gesamten Dauer der Durchführung direkt beim Kind im Raum blieb. Weitere Begleitpersonen konnten entweder von einem Standort hinter dem Kind aus zuschauen, oder den Raum verlassen. Vor Beginn der Studie nahmen die Kinder an einem Habituations-Dishabituations-Experiment teil, vor dem sie wiederum Gelegenheit hatten, einen Teil des Versuchsraums (wobei jedoch der Teil, in dem die berichtete Studie durchgeführt wurde, nicht zugänglich war) zu erkunden, während die Begleitperson (meist die Mutter) instruiert wurde. Die Studie wurde in einem durch mit dunklem Stoff bespannten Raumteilern abgetrennten Abteil von ca. 3 x 2 m Größe durchgeführt.

Die Kinder saßen in der Mitte der einen Schmalseite auf dem Boden, die Versuchsleiterin kniete ihnen gegenüber in einer Entfernung von ca. 1,5 m. Die Begleitperson saß direkt hinter dem Kind ebenfalls auf dem Boden. Versuchte das Kind wiederholt, sich durch Krabbeln oder gehen zu entfernen, so nahm die Begleitperson es auf den Schoß. (Bei den Teilaufgaben

⁹ Es handelt sich hierbei um eine Teilreplikation der Studie von Carpenter et al. (1998), bei der noch weitere Masse erhoben wurden. Darüber hinaus nahmen die Probanden an einer Studie im visuellen Habituations-Dishabituations-Paradigma teil. Diese ist jedoch nicht Teil der vorliegenden Arbeit.

abweichende Stichprobengrößen treten auf, wenn Kinder in einem Teil der Durchgänge den Kamerawinkel durch Wegkrabbeln o.ä. verließen und daher ein Durchgang nicht klar auswertbar war.) An den Wänden des Versuchsabteils befanden sich insgesamt vier attraktive, verschieden farbige Plüschtiere als Zielobjekte. Alle Stofftiere waren ca. 30 cm groß. Während die Zielobjekte zur linken Seite der Versuchsleiterin auf Stühlen „saßen“ waren die Objekte zur rechten Seite auf gleicher Höhe (ca. 60 cm) an der Wand angebracht. Das Verhalten des Kindes während des Versuchs wurde mit einer rechts oben hinter der Versuchsleiterin befindlichen S-VHS Videokamera aufgezeichnet. Eine zweite Versuchsleiterin bediente die Kamera und kontrollierte, dass Versuchsleiterin 1 die zugewiesene Bedingung korrekt durchführte. Abbildung 1 zeigt eine schematische Aufsicht der Anordnung.

Versuchsplan

Es handelt sich um einen 2 (Reihenfolge der Gesten) x 2 (Seite des ersten Zielobjekts) x 2 (Position des ersten Zielobjekts) Versuchsplan. Jedes Kind erhielt insgesamt vier Durchgänge, zwei mit jeder Geste. Aus der Bedingung des ersten Durchgangs ergaben sich die restlichen. Jedes der vier Objekte war einmal Zielobjekt. Jede Geste wurde einmal zu jeder Seite durchgeführt, wobei jedoch die Position des Zielobjekts (an erster oder zweiter Stelle auf dem Blickpfad) mit der Seite konfundiert war. Es wurden immer erst zwei Durchgänge der einen und dann die zwei Durchgänge der anderen Gestenbedingung durchgeführt. War ein Proband also der Bedingung „Zeigen rechts Position 1“ zugeordnet, so zeigte im ersten Durchgang die Versuchsleiterin auf das näher bei ihr (also auf dem Blickpfad des Kindes bei einer Kopfdrehung in die richtige Richtung zuerst anzutreffende) befindliche Objekt auf der rechten Seite. Im zweiten Durchgang zeigte sie ebenfalls, jedoch auf das dem ersten Zielobjekt diagonal entgegenliegende Objekt „links Position 2“. Im den verbleibenden zwei Durchgängen schließlich wurde das Zielobjekt nur noch durch die Blickrichtung indiziert, nämlich im dritten Durchgang das Objekt „links Position 1“ und im vierten Durchgang „rechts Position 2“¹⁰. Es wurde zu beiden Messzeitpunkten die gleiche Prozedur durchgeführt.

Versuchsablauf

Nachdem Mutter, Kind und Versuchsleiterin die zugewiesenen Positionen eingenommen hatten, begann die Prozedur. Die Versuchsleiterin stellte nun zunächst Blickkontakt zum Kind her, indem sie es beim Namen rief und, falls nötig, auf Blickhöhe in die Hände klatschte. War Blickkontakt hergestellt, wendete sie den Kopf zum vorgegebenen Zielobjekt während sie

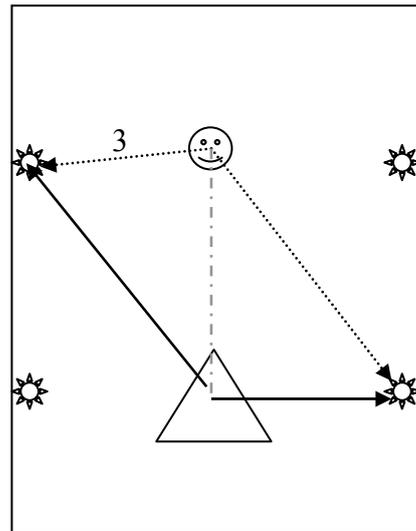
¹⁰ Zwischen den beiden Gesten (also zwischen Durchgang 2 und 3 erhielten die Kinder eine Aufgabe zum imitativen Lernen in Anlehnung an Carpenter et al.(1998). Diese ist jedoch nicht Teil der zu berichtenden Studie.

begeistert rief: „Oh, schau mal, das ist ja toll!“ In der „nur Blick“ Bedingung schaute sie nun für ca. 3 Sek. Auf das zugewiesene Zielobjekt, wandte dann den Blick wieder dem Kind zu, sprach es an („Ja, [Name des Kindes] schau mal, so ein tolles Ding!“) und drehte den Kopf wieder deutlich zur Seite, um das Zielobjekt zu fixieren. Dies wurde innerhalb jedes Durchgangs fünf mal wiederholt. Nach der fünften Wiederholung rief sie das Kind wieder, stellte Blickkontakt her und rief: „Oh, und schau mal hier!“, worauf hin sie den Kopf zum Zielobjekt des nächsten Durchgangs drehte und dieses fixierte. Die Kopfdrehung war immer vollständig, so dass das Zielobjekt in direkter Verlängerung der Nase der Versuchsleiterin zu finden war, der Oberkörper blieb zum Kind gewandt, jedoch drehten sich die Schultern leicht mit in die Richtung der Raumseite des Zielobjekts. Die Durchgänge in denen das Verfolgen der Zeigegeste erhoben wurde, liefen genau so ab, wie für die nur-Blick-Durchgänge beschrieben, jedoch kam eine Zeigegeste auf das Zielobjekt (mit dem rechten Arm nach links, bzw. dem linken Arm nach rechts hinzu. Die Kopfdrehung erfolgte Sbruchteile vor der Zeigegeste. Die Zeigegeste begann damit, dass der jeweilige Arm angewinkelt vor dem Körper bis auf Brusthöhe gehoben und dann vollständig in Richtung des Zielobjekts ausgestreckt wurde, wobei der Zeigefinger ausgestreckt, die restlichen Finger angewinkelt waren. Auch hier wurde die Endposition für ca. 3 S gehalten, worauf hin die Hand kurz wieder auf dem Oberschenkel abgelegt wurde, während die Versuchsleiterin erneut Blickkontakt mit dem Kind herstellte. Auch hier war das Zielobjekt in direkter Verlängerung von Nase und ausgestrecktem Arm und Zeigefinger der Versuchsleiterin zu finden. Es wurden ebenfalls zunächst fünf Wiederholungen der Geste zum ersten Zielobjekt gezeigt, bevor das zweite Zielobjekt fünf mal gezeigt wurde. Begannen die Kinder in einzelnen Fällen, sich von dem ihnen zugewiesenen Platz weg zu bewegen, wurde die Anzahl der Durchgänge reduziert. Die Objekte wurden nie benannt, jedoch wurde während der Produktion der jeweiligen referentiellen Geste „hier“, „Ding“ und „Spielzeug“ austauschbar verwendet.

Kodierung

Das Blickfolgeverhalten der Probanden wurde von zwei Kodiererinnen anhand der Videoaufnahmen kodiert. Das Verhalten in Reaktion auf die von der Versuchsleiterin produzierten referentiellen Gesten wurde in folgende sieben Kategorien eingeteilt:

(„Sonnen“ kennzeichnen die vier Zielobjekte (1=links nah, 2=links weit, 3=rechts nah, 4=rechts weit), das schematische Gesicht zeigt die Position der Probanden, das Dreieck der Versuchsleiterin an. Die durchgezogenen Linien zeigen die Abweichung der Targetposition von der Mittellinie aus der Sicht der Versuchsleiterin, die gestrichelten Linien aus der Sicht der Probanden an.)



Aufsicht auf das Versuchsabteil von Studie 1.

1 Kind guckt weg

2 Kind guckt zur Versuchsleiterin

3 Kind guckt in die angezeigte Raumseite

4 Kind schaut auf die Hand der Versuchsleiterin (nur bei Zeigegeste)

5 Kind schaut zum ersten Objekt (nur, wenn das Zielobjekt des Durchgangs das auf dem Blickpfad an zweiter Stelle, seitlich auf Höhe des Kindes befindliche, war)

6 Kind schaut zum Zielobjekt

7 Kind schaut zwischen Zielobjekt und Versuchsleiterin hin- und her

Das Auftreten dieser Kategorien wurde der Reihenfolge nach (aber ohne Festhalten der Dauer) vermerkt. Da die in Anlehnung an Carpenter, Nagell, & Tomaello (1998) gewählte fünfmalige Wiederholung der Geste für viele Kinder offensichtlich zu langweilig war (was sie durch Verlassen des Platzes oder Kommunikationsversuche mit der Mutter ausdrückten), wurde ein Kind dann als der Geste mit dem Blick folgend gewertet, wenn es mindestens einmal das Zielobjekt fixierte oder zwischen Versuchsleiterin und Zielobjekt hin- und her schaute. Zwischen der Auftretenshäufigkeit der anderen Kategorien wird für diese Auswertung nicht unterschieden. Ein Kind wurde dann als „Blickfolger“ oder „Zeigefolger“ gewertet, wenn es der

Geste zu beiden Zielobjekten hin (also in beide Raumseiten und auch dann, wenn ein auf dem Blickpfad zuerst anzutreffendes Objekt „ignoriert“ werden musste) mindestens einmal folgte¹¹.

6.1.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden zunächst getrennt nach Messzeitpunkten und nachfolgend in Hinblick auf potenzielle Entwicklungszusammenhänge dargestellt¹².

	Zeigen nein	Zeigen ja	Gesamt Blick
Blick nein	27 (66%)	8 (19%)	35 (85%)
Blick ja	3 (7%)	3 (7%)	6 (15%)
Gesamt Zeigen	30 (63%)	11 (27%)	41 (100%)

Tabelle 1 Verteilung der Probanden auf die Kompetenzmuster des Verfolgens von Blick und Zeigegeste mit 10 Monaten.

Tabelle 1 zeigt die Anteile der Blick- und Zeigefolger zum MZP 1 mit 10 Monaten. Wiewohl deskriptiv 27% der Zeigegeste, aber nur 15% der Kinder der Blickrichtung folgten, zeigt sich kein signifikanter Effekt der Geste (McNemar, ns).

	Zeigen nein	Zeigen ja	Gesamt Blick
Blick nein	4 (10%)	8 (19%)	12 (29%)
Blick ja	3 (7%)	27 (64%)	30 (71%)
Gesamt Zeigen	7 (17%)	35 (83%)	42 (100%)

Tabelle 2 Verteilung der Probanden auf die Kompetenzmuster des Verfolgens von Blick und Zeigegeste mit 12 Monaten.

Zum zweiten Messzeitpunkt (Tabelle 2) lagen für 42 Probanden Auswertungen für beide Gestenbedingungen vor. Nahezu zwei Drittel der Kinder (64%) waren nun in der Lage, beiden

¹¹ Es fanden sich keine Effekte der Seite, auf der sich das Zielobjekt befand. Allerdings zeigte sich für das Verfolgen der Zeigegeste zu beiden Messzeitpunkten ein Effekt der Objektposition: Das auf dem Blickpfad jeweils zuerst anzutreffende Objekt wurde häufiger erfolgreich fixiert, als das zweite. Daher wurde hier das Kriterium des zweimaligen Folgens für den Erfolg gewählt

¹² Die gegenwärtige Auswertung berücksichtigt nicht Auswirkungen der Objektposition auf die Fähigkeit, der Aufmerksamkeit einer anderen Person zu einem spezifischen Zielobjekt hin zu folgen. Stattdessen wird ein Kind nur dann als zuverlässig folgend gewertet, wenn es zu beiden Zielobjekten hin – also zu beiden Seiten und auch, wenn das Ignorieren eines ersten Distraktorobjekts notwendig ist - mindestens einmal folgt.

Gesten zu folgen, während nur knapp 10% keiner Geste zuverlässig folgten. Auch hier zeigt ein McNemar Test keinen Effekt der Geste.

Verfolgen der Blickrichtung mit 10 und 12 Monaten

Wie aus Tabell 3 zu ersehen, entwickelten die meisten Kinder (60%) zwischen dem 10. und 12. Monat die Fähigkeit, der Blickrichtung zu folgen, lediglich ein Viertel der Probanden zeigte auch zum ersten Geburtstag kein zuverlässiges Blickfolgeverhalten. Somit lässt sich eine klare Zunahme dieser Kompetenz mit dem Alter feststellen (McNemar, $p \leq .001$).

	12 Monate nein	12 Monate ja	Gesamt 10 Monate
10 Monate nein	10 (25%)	24 (60%)	34 (85%)
10 Monate ja	1 (2,5%)	5 (12,5%)	6 (15%)
Gesamt 12 Monate	11 (27,5%)	29 (82,5%)	40 (100%)

Tabelle 3 Verteilung der Probanden auf die Kompetenzmuster des Verfolgens der Blickwendung mit 10 und 12 Monaten.

Verfolgen der Zeigegeste mit 10 und 12 Monaten

	12 Monate nein	12 Monate ja	Gesamt 10 Monate
10 Monate nein	5 (12%)	25 (58%)	30 (70%)
10 Monate ja	3 (7%)	10 (23%)	13 (30%)
Gesamt 12 Monate	8 (19%)	35 (81%)	43 (100%)

Tabelle 4 Verteilung der Probanden auf die Kompetenzmuster des Verfolgens der Zeigegeste mit 10 und 12 Monaten.

Tab. 5 zeigt, dass - ähnlich, wie für die Blickrichtung – sich auch für das Verfolgen der Zeigegeste ein deutlicher Alterstrend (McNemar, $p \leq .001$) findet: Während nur 12% der Kinder weder mit 12 noch mit 10 Monaten Kompetenz zeigten, folgten 58% der Kinder mit 12, aber noch nicht mit 10 Monate zuverlässig den Zeigegesten der Versuchsleiterin.

Wie bereits dargestellt, wurden als „Folger“ jedoch nur solche Kinder gewertet, die in beiden Durchgängen mindestens einmal der Blickwendung bzw. Zeigegeste zum Zielobjekt hin folgten. Um ein besseres Bild des Verhaltens der 10-monatigen Kinder in der experimentellen Situation zu erhalten, ist es sinnvoll zu prüfen, ob die Kinder gar keine Anzeichen von Folgeverhalten zeigten oder dies eben nur in einem von zwei Durchgängen taten.

	Blick 10	Zeigen 10	Blick 12	Zeigen 12
Nie	21 (51%)	10 (23%)	3 (7%)	0 (0%)
einmal	14 (34%)	20 (47%)	9 (21%)	8 (19%)
zweimal	6 (15%)	13 (30%)	30 (71%)	35 (81%)
Summe	41 (100%)	43 (100%)	42 (100%)	43 (100%)

Tabelle 5 Anteil der Kinder, die den Gesten zu den beiden MZP nie, in einem, oder in beiden Durchgängen folgten.

Tabelle 5 zeigt, dass die Mehrheit der Kinder mit 10 Monaten der Blickwendung nie, jedoch der Zeigegeste mindestens einmal folgten, während der ganz überwiegende Teil mit 12 Monaten beiden Gesten in beiden Durchgängen folgte. Jedoch erreichte auch diese Tendenz keine statistische Signifikanz.

Joint Attention gegen Ende des ersten Lebensjahres

Tabelle 6 fasst die mit 10 und 12 Monaten gefundenen Kompetenzmuster (nach dem Kriterium des Folgens in beiden Durchgängen) zusammen. Erwartungsgemäß zeigte die Mehrheit der Probanden zum zweiten Messzeitpunkt mehr Folgeverhalten als zum ersten. Während 15% mit 12 Monaten der Zeigegeste aber nicht Blickrichtung folgen (Muster 2), trifft das umgekehrte Muster 6 nur auf 5% zu; dieser Schwierigkeitsunterschied lässt sich jedoch statistisch nicht absichern.

	Blickfolge 10 Monate	Zeigefolge 10 Monate	Blickfolge 12 Monate	Zeigefolge 12 Monate	%
1	-	-	+	+	16 (40%)
2	-	-	-	+	6 (15%)
3	-	+	+	+	5 (12,5%)
4	+	+	+	+	3 (7,5%)
5	-	-	-	-	2 (5%)
6	-	-	+	-	2 (5%)
7	+	-	+	+	2 (5%)
8	-	+	-	-	1 (2,5%)
9	-	+	-	+	1 (2,5%)
10	-	+	+	-	1 (2,5%)
11	+	-	-	+	1 (2,5%)
				Summe	40 (100%)

Tabelle 6 Übersicht über die verschiedenen Kompetenzmuster in Studie 1, geordnet nach der Auftretenshäufigkeit.

6.1.4 Diskussion

Ziel von Studie 1 war es, einen Beitrag zur Klärung der Entwicklung des Verfolgens von referentiellem Verhalten, zu leisten. Prozedur und Aufbau wurden weitgehend von Carpenter, Nagell, & Tomasello (1998), bzw. Morissette et al. (1995)¹³ übernommen. Die Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit der in der Literatur berichteten Entwicklung überein: während vereinzelt schon mit 10 Monaten sowohl der Blick, wie auch der Zeigegeste gefolgt wird, stabilisiert sich diese Fähigkeit auch unter komplexeren Bedingungen mit mehreren potenziellen Referenten erst um den ersten Geburtstag herum. Sicherlich auch aufgrund des vergleichsweise langen Zeitintervalls zwischen den beiden Messungen bei der vorliegenden Studie, konnte hier keine Sequenzierung (vglch. Carpenter, Nagell, & Tomasello, 1998) der Entwicklung des Verständnisses von Blickrichtung und Zeigegeste gefunden werden; während nach den

¹³ Allerdings wich die Verbalisierung von der Studie von Morissette et al. (1995) ab, die die Verwendung von Ausdrücken wie „Schau mal!“ oder anderen verbalen Hinweisen vermieden. Dies geschah in Hinblick auf die nachfolgenden Studien 2 bis 5: Hier wurde – allerdings in einem potentiell ökologisch weniger validen Setting – die gleiche Verbalisierung dargeboten.

angelegten strengen Kriterien mit 10 Monaten ein Bodeneffekt für beide Gesten zu verzeichnen war, wurden beide mit 12 Monaten zuverlässig verfolgt.

Auch die Analyse anhand eines weniger konservativen Kriteriums zeigt keinen statistisch nachweisbaren Trend im Sinne einer sich früher andeutenden Kompetenz für eine der beiden Gesten.

Von Interesse ist nun aber nicht bloß und in erster Linie die Frage, ob eine Fähigkeit vorliegt, oder nicht, sondern worauf sie basiert und welche Bedeutung sie im Gesamtbild einnimmt, also für welche weiteren Entwicklungen sie möglicherweise die Voraussetzungen schafft.

Im vorliegenden Fall stellt sich also einerseits die Frage, worin die Veränderung im Verhalten mit 10 und 12 Monaten liegt: handelt es sich lediglich um eine Kapazitätzunahme, hängt also die Fähigkeit zum Verfolgen der Geste von der Anzahl der Zielobjekte ab (denn unter einfacheren Bedingungen werden, wie eingangs ausgeführt, schon früher Kompetenzen gefunden), oder aber handelt es sich um eine eher begriffliche Entwicklung, also des Konzeptes der Referenz? Diese letzte Frage ist von Bedeutung für die Frage nach möglicherweise hierauf aufbauender Entwicklung, da das Konzept der Referenz im Sinne einer intentionalen Relation als ein wichtiger Vorläufer einer intuitiven Alltagspsychologie, der bereits einfache Handlungsvorhersagen erlaubt, betrachtet werden kann. Diese Frage lässt sich jedoch mit einem interaktiven Blickfolgeparadigma nicht klären. Daher versuchten die folgenden Studien dieser Frage mit Hilfe eines anderen Paradigmas, des mit kindlicher visueller Aufmerksamkeit als abhängiger Variable arbeitenden, Habituations-Dishabituationsparadigmas, das die indirekte Überprüfung von Erwartungen bereits präverbaler Kinder durch gezielte Bedingungsvariation ermöglicht, nachzugehen.

Schrittweise sollte dabei überprüft werden, ob und unter welchen Bedingungen referentielles Verhalten wie Blicken und Zeigen von Einjährigen als solches interpretiert und zur Bildung von Handlungserwartungen des Gegenüber genutzt wird.

6.2 Studie 2: Die Enkodierung der Agent-Objekt Relation gegen Ende des ersten Lebensjahres

6.2.1 Motivation

Wir konnten in Studie 1 zeigen, dass Kinder zwischen 10 und 12 Monaten beginnen, der Zeigegeste in einer interaktiven Situation zuverlässig mit dem Blick zu folgen (Studie 1). Diese interaktiven Kompetenzen werden häufig gleich gesetzt mit dem Verstehen der referentiellen Intention, was jedoch empirisch nicht untermauert ist (vgl. Barresi & Moore, 1996; Brune &

Woodward, 2005). Um diesen Zusammenhang zu überprüfen, nahmen die Kinder zusätzlich zu der oben berichteten Blickfolgestudie an einer Habituations-Dishabituations-Studie teil, die an das von Woodward (1998) eingeführte Paradigma angelehnt war. Die Kinder wurden auf die objektgerichtete Geste (Schauen, Zeigen oder Greifen) auf immer dasselbe Objekt habituiert. Nach der Habituationsphase wurden die Objektpositionen vertauscht und die Kinder sahen abwechselnd, wie die Person die gleiche Geste nach räumlich denselben Parametern ausführte (Pfadkonstanz), was nun aber in eine auf das neue Objekt gerichtete Handlung resultierte, oder aber dieselbe Geste räumlich an die neue Position des alten Objekts (Zielkonstanz) angepasst ausführte. Im Unterschied zu Woodward (1998; siehe jedoch Woodward, 2003 sowie Woodward & Guajardo, 2002) war jedoch in allen Bedingungen der gesamte Oberkörper der handelnden Person sichtbar und sie saß mittig zwischen beiden Objekten, die direkt auf dem Bühnenboden (nicht erhöht) standen. Ebenso, wie bei Woodward und Kollegen, sahen die Kinder zwischen Habituation und Test einen Durchgang zur Gewöhnung an die vertauschten Objektpositionen, bei dem keine Handlung erfolgte. Entgegen den Erwartungen konnte hier (Thoermer & Sodian, 2001) allerdings keine Evidenz für eine objektgerichtete Enkodierung der Geste im visuellen Habituations- Dishabituationsparadigma erbracht werden. Die von Woodward (1998, 2003; Woodward & Guajardo, 2002) berichteten Befunde konnten also in dieser Studie von Thoermer & Sodian (2001) nicht repliziert werden. Allerdings lagen Abweichungen in der Prozedur vor; insbesondere der Zwischendurchgang, in dem die vertauschten Objektpositionen gezeigt wurden, ohne dass die Versuchsleiterin eine Handlung ausführte, erwies sich als problematisch (Guajardo, 2000 persönliche Mitteilung). Daher wurde dieser Durchgang der folgenden Studie 2 (wie auch bei den Personenbedingungen der Studien von Woodward) weg gelassen, um die Replizierbarkeit der Befunde von Woodward zunächst nur mit einer Gruppe 10-monatiger Kinder zu überprüfen.

6.2.2 Studie 2a: Die Enkodierung der Agent-Objekt-Relation mit 10 Monaten

6.2.2.1 Methode¹⁴

Probanden

Es nahmen insgesamt $N = 54$ Probanden am Messzeitpunkt 1 mit 10 Monaten der Studie teil, wovon für $n = 46$ Kinder mit einem mittleren Alter von 10 Monaten und 12 Tagen ($SD = 8$ Tage) Daten sowohl für die interaktive wie auch die Blickzeitaufgabe auswertbar waren.

Design & Prozedur

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Aufteilung der Probanden auf die Bedingungen der Blickzeitaufgaben.

		Jungen	Mädchen	Gesamt
Blick	1. Zielkonstanz	3	6	8
	1. Pfadkonstanz	5	2	8
Gesamt Blick	Alter \underline{M} =	8	8	16
Zeigen	1. Zielkonstanz	5	4	9
	1. Pfadkonstanz	4	3	7
Gesamt Zeigen	Alter $\underline{M} = 10;12$	9	7	16
Greifen	1. Zielkonstanz	3	4	7
	1. Pfadkonstanz	5	2	7
Gesamt Greifen	Alter $\underline{M} = 10;15$	8	6	14

Tabelle 7 Aufteilung der Probanden auf den Versuchsplan und mittleres Alter der den verschiedenen Bedingungen zugeordneten Kinder.

Prozedur

Setting und Prozedur für die interaktiven Aufgaben waren identisch mit den in Studie 1 beschriebenen Bedingungen. Alle Kinder erhielten erst die Blickzeitaufgabe und nach einer kurzen Erholungsphase die interaktive Aufgabe.

¹⁴ Diese Studie umfasste ursprünglich drei Messzeitpunkte (10, 12, 15 Monate) mit interaktiven und Blickzeitaufgabe. Da das Ziel jedoch primär die Frage nach der Rolle der methodischen Abweichung in Studie 1 von dem Vorgehen Woodwards' (2003; Woodward & Guajardo, 2002) war, sollen hier nur die Daten für den Messzeitpunkt 1 mit 10 Monaten berichtet werden.

¹⁵ Altersangabe in Monaten; Tagen

Aufbau und Prozedur für die Blickzeitaufgabe

Die Aufklärung der Eltern und Gewöhnung der Kinder an die Testumgebung erfolgte, wie für den Testort Würzburg beschrieben.

Der Bühnenaufbau und die Position des Kindes und der Zielobjekte entsprachen ebenfalls den Bedingungen, wie für den Testort Würzburg beschrieben.

Die experimentelle Prozedur bestand aus mindestens 6, höchstens jedoch 14 Habitationsdurchgängen sowie 6 Testdurchgängen (3 von jeder Bedingung, abwechselnd präsentiert).

Jeder Durchgang begann damit, dass der Vorhang sich öffnete und so für das Kind den Blick auf die Versuchsleiterin frei gab. Diese schaute das Kind an und stellte durch Rufen des Namens Blickkontakt zum Kind her. Sobald dies gelungen war, wandte sie sich dem Zielobjekt zu, indem sie entweder den Kopf und Blick darauf richtete, aber Oberkörper und Arme mittig hielt (Bedingung „Blick“), Kopf und Blick zuwandte und zusätzlich mit der gegenseitigen Hand darauf zeigte, wobei ein Abstand von ca. 10 – 15 cm zwischen Zeigefinger und Objekt bestehen blieb (Bedingung „Zeigen“), oder den Blick darauf richtete und das Zielobjekt mit der gleichseitigen Hand ergriff, ohne es jedoch zu bewegen (Bedingung „Greifen“).

Hierbei sagte sie: „Oh, schau mal hier!“ Diese Position wurde so lange gehalten, bis das Kind 2 s am Stück weg geschaut hatte. Unmittelbar nach dem dies signalisierenden Piepton wurde der Vorhang für etwa 5 s geschlossen und dann für den nächsten Durchgang wieder geöffnet. Die Prozedur war für Habitations- und Testdurchgänge identisch. Wie die Abbildungen zeigen, befand sich immer zu jeder Seite der Bühne ein Objekt (z.B. Block rechts und Pyramide links, von denen eines durch die Versuchsbedingung als „Zielobjekt“ definiert war. Während der Habitationsphase zeigte die Versuchsleiterin so immer auf dasselbe Objekt an derselben Position (z.B. Block rechts). Nach Abschluss der Habitationsphase wurden die Objektpositionen vertauscht (so dass nun z.B. der Block links und die Pyramide rechts stand).

Die Testdurchgänge folgten nun (in Abweichung von Woodward, 1998 und Thoermer & Sodian, 2001, aber in Übereinstimmung mit Woodward, 2003, sowie Woodward & Guajardo, 2002) direkt auf die Habitationsdurchgänge, ohne dass ein Familiarisierungsdurchgang auf die neuen Objektpositionen eingefügt wurde.

Die Kinder sahen abwechselnd Testdurchgänge mit „Pfadwechsel“ oder mit „Zielwechsel“. Bei *Pfadwechsel*-Durchgängen richteten sich nun Blick und Zeigegeste auf die andere Bühnenseite (d.h. es wurde auch die andere Hand zum Zeigen benutzt), wobei jedoch, aufgrund der vertauschten Positionen, das Zielobjekt das gleiche blieb, wie während der

Habituationsphase. Bei *Zielwechsel*-Durchgängen hingegen blieb die Richtung der Bewegung die gleiche, wie während der Habituation, richtete sich aber dadurch nun auf das andere, während der Habituation nicht beachtete Zielobjekt.



Abb. 1 Habituationsereignis, Zielwechsel und Pfadwechsel in Studie 2a am Beispiel der Zeigegeste.

Dieses Vorgehen entsprach weitestgehend dem von Woodward & Guajardo (2002) beschriebenen Vorgehen. Unterschiede bestehen lediglich dahin gehend, dass die Zielobjekte bei Woodward & Guajardo andere (bekannte) Objekte waren (ein Ball und ein Teddybär) und, dass diese bei Woodward & Guajardo auf erhöhten Podesten standen, bei uns jedoch direkt auf der Bühnenfläche.

6.2.2.2 Ergebnisse

Blickfolgeaufgabe

		Zeigegeste			gesamt
		nein	einmal	Zweimal	Blickwendung
Blick- wendung	nein	2 (4%)	5 (11%)	3 (6,5%)	10 (22%)
	einmal	2 (4%)	12 (26%)	10 (22%)	24 (52%)
	zweimal	0 (0%)	4 (9%)	8 (17%)	12 (26%)
gesamt Zeigen		4 (9%)	21 (46%)	21 (46%)	46 (100%)

Tabelle 8 Verteilung der Probanden auf die Kompetenzmuster des Zeige- und Blickfolgeverhaltens der 10-monatigen Kinder in Studie 2a.

Wie Tabelle 8 zeigt, konnte für den interaktiven Teil der Studie das Ergebnismuster von Studie 1 im Wesentlichen repliziert werden, wenn die Performanz hier prozentual auch etwas besser ausfiel, als bei Studie 1. Die 10-monatigen folgten mehrheitlich weder Zeigegeste noch Blick zuverlässig (also in beiden Durchgängen), jedoch zeigte sich für beide Verhaltensweisen

eine Reaktion; nur wenige (22% für die Blickwendung und nur 9% für die Zeigegeste) Kinder zeigten überhaupt keine Folgereaktion.

Ein McNemar Test bestätigt hier, dass mehr Kinder der Zeigegeste als der Blickrichtung folgten ($p \leq .049$).

Blickzeitaufgabe

Habituation. Es wurden getrennte einfaktorische Varianzanalysen über die Anzahl der Habitationsdurchgänge, die mittlere Blickzeit über die ersten, sowie die letzten drei Habitationsdurchgänge gerechnet, um die Vergleichbarkeit dieser Eingangsparameter für die drei Gestenbedingungen zu überprüfen. Für keine dieser Variablen ergab sich ein signifikanter Effekt der Gestenbedingung, so dass sie hier zusammen gefasst berichtet werden sollen. Die mittlere Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge betrug 12.32 s ($SD = 5.95$ s), für die letzten drei Habitationsdurchgänge waren es nur noch 5.01 s ($SD = 2.46$ s). Alle Probanden schauten im Mittel kürzer auf die letzten als auf die ersten drei Habitationsdurchgänge. Die Kinder benötigten im Mittel 8.3 s ($SD = 3.13$ s) Habitationsdurchgänge, um das Kriterium zu erreichen. (50% benötigten nur das Minimum von 6 Durchgängen, wohingegen knapp 20% 14 Durchgänge sahen. Da jedoch auch alle diese Kinder am Ende kürzer, als zu Anfang der Habituation geschaut hatten und sich das Befundmuster nicht veränderte, wenn sie eliminiert wurden, sind sie in den berichteten Analysen enthalten.) In allen Gestenbedingungen waren die Blickzeiten zu Ende der Habituation signifikant kürzer als zu Beginn (alle $p \leq .001$).

Dishabituation und Test. Abb. 2 zeigt die mittleren Blickzeiten über die letzten drei Habitationsdurchgänge, sowie die beiden Testbedingungen getrennt nach Gestengruppe.

Eine 2 (Testbedingung: Pfad- vs. Zielwechsel) x 3 (Geste: Zeigen, Schauen, Greifen) x 2 (Reihenfolge der Testbedingungen) x 2 (Geschlecht) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und den mittleren Blickzeiten über die ersten und letzten drei Habitationsdurchgänge als Kovariaten zeigte lediglich eine signifikante Interaktion von Testbedingung und Geste ($F(2, 34) = 4.53, p \leq .018$). Daher wurden im Folgenden Mittelwertvergleich getrennt nach Gestenbedingung durchgeführt.

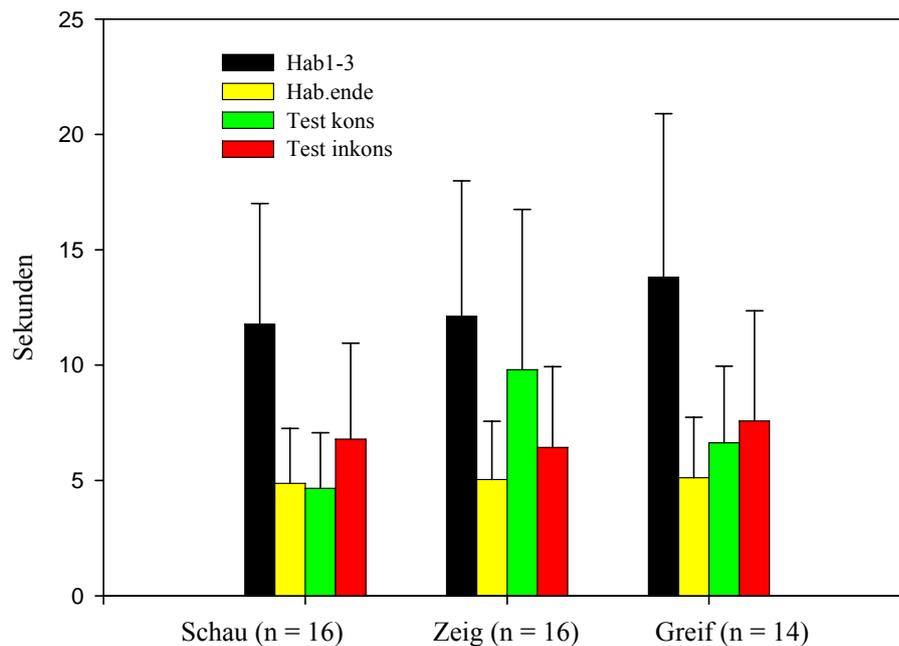


Abb. 2 Mittlere Blickzeiten und Standardabweichungen getrennt nach Gestenbedingung für die letzten drei Habituationsdurchgänge und die Testbedingungen in Studie 2a.

Greifen. Die Kinder dishabituierten signifikant in Reaktion auf beide Testereignisse (Pfadwechsel $t(13) = 3.134, p \leq .008$; Zielwechsel: $t(13) = 3.147, p \leq .008$; je 11 von 14 Kindern). Während deskriptiv die von Woodward (1998; Woodward et al., 2001) berichtete längere Blickzeit auf Zielwechsel gefunden wurde, erreichte dieser Effekt hier keine Signifikanz ($t(13) = 1.374, p \leq .193$, 10 von 14 Kindern). Vergleicht man in Anlehnung an Brune & Woodward (2005) den relativen Anteil der Gesamt-Test-Blickzeit, die die Kinder auf das eine oder andere Ereignis schauten, so ändert sich auch nichts an diesem Befund: die Kinder schauten 52% der Zeit auf Ziel-, 48% der Zeit auf Pfadwechseldurchgänge, $t(13) = .58, ns$.

Zeigen. Die Kinder dishabituierten signifikant in Reaktion auf Pfadwechsel-Durchgänge ($t(15) = 2.818, p \leq .013$; 14 von 16 Probanden), jedoch nicht in Reaktion auf Zielwechsel-Ereignisse ($t(15) = 1.348, p \leq .198$; 9 von 16 Kindern). Somit schauten die 10-monatigen Kinder in der Zeige-Bedingung tendenziell länger auf Pfad- als auf Zielwechseldurchgänge ($t(15) = 1.88, p \leq .08$; 12 von 16 Kindern), zeigten also ein dem von Woodward & Guajardo (2002) für 12 Monate alte Kinder berichteten *entgegengesetztes* Muster. Führt man einen Vergleich des relativen Blickzeitanteils durch, so wird dieser Effekt noch deutlicher (58% bei Pfadwechsel vs. 42% bei Zielwechsel; $t(15) = -2.57, p \leq .021$).

Schauen. Die Probanden in der Blickrichtungs-Bedingung dishabituieren tendenziell in Reaktion auf die Testereignisse mit Zielwechsel ($t(15) = 1.948, p \leq .07$; 10 von 16 Kindern), jedoch nicht auf Ereignisse mit Pfadwechsel ($t(15) = .273$; ns; 7 von 16 Kindern). Ein Vergleich der Blickzeiten auf die Testereignisse zeigt signifikant längere Zeiten für Ziel- als Pfadwechsel-Durchgänge ($t(15) = 2.212; p \leq .043$; 11 von 16 Kindern). Im Gegensatz zu den von Woodward (2003) berichteten Befunden differenzierten die 10-monatigen hier also im erwarteten Sinne. Auch ein Vergleich des relativen Blickzeitanteils bestätigt diesen Befund (58% auf Ziel-, 42% auf Pfadwechsel, $t(15) = 2.26, p \leq .039$).

Zusammenhänge zwischen Blickfolgen und der Enkodierung von Agent-Objekt-Beziehung

Um Zusammenhänge zwischen dem Verfolgen und Enkodierung referentiellen Verhaltens zu untersuchen (vgl. Brune & Woodward, 2005), wurden die Blickfolgescores (0, 1, 2) mit den Blickzeitdifferenzen der Testereignisse korreliert. Es zeigt sich für die Gruppe in der *Schau*-Bedingung ein signifikanter Zusammenhang mit dem Verfolgen der Blickrichtung ($r(16) = .522, p \leq .038$), jedoch für keine andere Subgruppe.

6.2.2.3 Diskussion

Während wir für die interaktiven Aufgaben sowohl die in der Literatur berichteten, wie auch unsere eigenen (Thoermer & Sodian, 2001) Resultate replizieren konnten, sind die Ergebnisse der Blickzeitaufgaben nicht erwartungskonform. In Reaktion auf Woodward (2003, 2005) wurde die Prozedur gegenüber Woodward (1998) und Thoermer & Sodian (2001) dahin gehend abgeändert, dass nun kein „Zwischendurchgang“ zur Gewöhnung an die neuen Objektpositionen erfolgte. Trotzdem fanden wir – wie auch Thoermer & Sodian (2001) für die vielfach replizierte Greifhandlung keine Differenzierung bei unseren 10-monatigen Kindern. Da jedoch deskriptiv in beiden Fällen das erwartete Muster beobachtbar war und um auszuschließen, dass es sich hierbei um ein Problem der geringen Stichprobengröße handelt, wurden die Stichproben von Thoermer & Sodian (2001) und dieser Studie kombiniert, um so bessere statistische Power (mit $N = 32$) zu erhalten. Auch so ergab sich jedoch kein Effekt von Ziel- oder Pfadwechsel der Greifhandlung auf die Blickzeiten. Daher muss davon ausgegangen werden, dass es sich bei dieser nicht zu findenden Differenzierung nicht um ein Artefakt mangelnder statistischer Power handelt, sondern, dass Unterschiede in der experimentellen Prozedur zu dieser Diskrepanz geführt haben müssen. Auch bei Verwendung der Zeigegeste zur Herstellung der Agent-Objekt-Relation konnten wir weder die von Woodward & Guajardo (2002) für 9-, noch für 12-monatige Kinder berichteten Ergebnisse replizieren. Diese Autoren

finden bei 9-Monatigen keine Unterscheidung, bei Einjährigen hingegen längere Blickzeiten auf Ziel- als auf Pfadwechsel-Durchgänge. Dagegen fanden wir eine tendenzielle Umkehrung dieses Effekts für die 10-Monatigen, also längere Blickzeiten für Pfad- als Zielwechsel-Durchgänge. Bei Verwendung der Blickwendung als Indikator der Agent-Objekt-Relation hingegen fanden wir für die 10-monatige ein mit Woodward (2003) nicht inkonsistentes Befundmuster: hier fanden wir längere Blickzeiten für einen Wechsel des Zielobjekts als des Pfads. Dieses Muster wurde von Woodward (2003) noch nicht für die 9-, aber für die 12-monatigen Kinder berichtet. Da bislang keine Daten für Altersgruppen dazwischen in diesem Paradigma vorliegen, kann hier angenommen werden, dass um den 10. Lebensmonat herum Kinder beginnen, eine Agent-Objekt-Relation zu enkodieren. Insbesondere der Zusammenhang mit dem Blickfolgeverhalten in der interaktiven Aufgabe ist konsistent sowohl mit den Befunden von Brune & Woodward (2005), wie auch Spelke, Phillips & Woodward (1995): Im Paradigma zur Bildung von Handlungserwartungen (das hier ab Studie 3 verwendet wurde) fanden diese Autoren bei einer Subgruppe 10-monatiger differenzielle Handlungserwartungen, die bereits dem Blick zu Zielobjekt auf der Bühne folgten.

Problematisch und von besondere Bedeutung für diese Arbeit sind aber die Befunde für Zeigegeste und Greifhandlung: einerseits, weil sie nicht die Ergebnisse der vorliegenden Literatur replizieren, andererseits, weil es auch im Rahmen der aktuellen Studie nicht ohne Weiteres erklärbar erscheint, warum Kinder gleichen Alters aufgrund des Blickes, aber nicht basierend auf Greifhandlungen oder Zeigegesten zu einer Enkodierung der Agent-Objekt-Relation gelangen können. Worin lagen also potentiell ausschlaggebende prozedurale Unterschiede? Im Unterschied zu der Arbeitsgruppe um Amanda Woodward wurden bei uns unbekannte Objekte (Quader und Pyramide aus Pappe, mit bunter Folie beklebt), die für die Kinder weder vertraut noch benennbar waren, verwendet. Woodward und Kollegen hingegen verwendeten meist bekannte Objekte, nämlich einen Ball und einen Teddybär. Wir hatten dies in Pilotstudien getan und festgestellt, dass im relevanten Altersbereich manche der Kinder diese Objekte bereits benennen konnten, andere nicht, was sich stark auf die Fokussierung der Kinder auswirkte (die „Benenner“ waren deutlich mehr am Benennen und Erlangen der Objekte interessiert). Möglicherweise hat sich aber hierdurch die Schwierigkeit der Aufgabe erhöht. Weiterhin waren bei Woodward und Kollegen die Objekte auf auf der Bühne angebrachten Podesten platziert, während sie sich bei unseren Prozeduren direkt auf der Bühnenoberfläche befanden (wie auf einem Tisch). Auch dies hat möglicherweise zu einer geringeren Salienz der Objekte und auch zu einer Vergrößerung des Abstands zwischen Agent und Objekt beigetragen. Dies könnte eine wichtige Rolle spielen, da auch aus interaktiven Blickfolgestudien bekannt ist,

dass der Faktor der räumlichen Nähe bzw. des zu überbrückenden Raums zwischen Gestenemittent und Zielobjekt die Fähigkeit zum Blickfolgen beeinflussen (Butterworth & Jarrett, 1991). Während schon während der ersten Lebenswochen Kinder den Blick auf ein Objekt direkt neben dem Gesicht des Versuchsleiters richten können (D'Entrement, Hains, & Muir, 1998; Perra & Gattis, 2005), folgen erst 12- bis 18-monatige Kinder Blickrichtung und Zeigegesten zu weiter vom Versuchsleiter und ihnen selbst entfernten Objekten. Um die diskrepanten Befunde, insbesondere für die hier im besonderem Interesse stehende Zeigegeste, aufzuklären, wurden daher die folgenden beiden Studien durchgeführt, um zu prüfen, ob die diskrepanten Befunde auf Unterschiede in der experimentellen Prozedur zurück zu führen seien.

6.2.3 Studie 2b: Enkodieren 10- und 12-monatige Kinder die Agent-Objekt-Relation aufgrund einer Zeigegeste mit Berührung?

6.2.3.1 Methode

Probanden

Es wurden insgesamt 75 Kinder getestet, wovon 68 bis zum Ende der experimentellen Prozedur erhalten blieben. Hiervon mussten jedoch weitere 6 Teilnehmer wegen technischer Probleme bei der Nachkodierung ausgeschlossen werden. Die verbleibenden 62 (37 männlichen, 25 weiblichen) Kinder waren zwischen 10 Monaten, 0 Tagen und 13 Monaten und 14 Tagen alt. Sie teilten sich auf in eine 10 Monate alte Stichprobe ($N = 30$, 18 Jungen, 12 Mädchen) mit einem mittleren Alter von 10 Monaten und 16 Tagen ($SD = 9$ Tage) und eine 12 Monate alte Stichprobe ($N = 32$, 19 Jungen, 13 Mädchen) mit einem mittleren Alter von 12 Monaten und 8 Tagen ($SD = 17$ Tage). Kein Kind war in beiden Stichproben enthalten, da es sich um ein quer-, kein längsschnittliches Design handelte.

Rekrutierungsmethode, Belohnung und Testsetting entsprachen den für den Testort Würzburg beschriebenen Gegebenheiten.

Versuchsplan

Es handelt sich um einen 2 (Bedingung: Ziel- vs. Pfadwechsel) x 2 (Altersgruppe) x 4 (Habituationsbedingung) x 2 (Testreihenfolge) Versuchsplan mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor. Aufgrund der nicht genau gleichen Häufigkeit der Bereitschaft zur Versuchsteilnahme konnte das Geschlecht der Teilnehmer nur approximativ gleich auf die Zellen des Versuchsplans verteilt werden.

Versuchsablauf

Die Aufklärung der Eltern und Gewöhnung der Kinder an die Testumgebung erfolgte, wie für den Testort Würzburg beschrieben.

Der Bühnenaufbau und die Position des Kindes und die Zielobjekte entsprachen ebenfalls den Würzburger Bedingungen.

Die experimentelle Prozedur bestand aus mindestens 6, höchstens jedoch 14 Habitationsdurchgängen, sowie 6 Testdurchgängen (3 jeder Bedingung, abwechselnd präsentiert).

Ablauf und Prozedur waren nahezu identisch mit den für Studie 2a beschriebenen Bedingungen. Der einzige Unterschied bestand darin, dass, wie in Abb. 3 dargestellt, die Zeigegeste hier mit Objektkontakt des Zeigefingers ausgeführt wurde.



Abb. 3 Endpose von Habituation, Zielwechsel und Pfadwechsel am Beispiel einer Bedingung von Studie 2b.

6.2.3.2 Ergebnisse

Eine explorative Varianzanalyse ergab keine Einflüsse von initialen Blickzeiten, Habitationsbedingung oder Geschlecht auf die Blickzeiten der Testbedingungen, so dass diese Faktoren in den weiteren Analysen nicht berücksichtigt werden. Eine 2 (Testbedingung) x 2 (Altersgruppe) x 2 (Testreihenfolge) Kovarianzanalyse mit den mittleren Blickzeiten über die letzten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte eine signifikante Interaktion von Testbedingung und Reihenfolge ($F(1, 57) = 8.7, p \leq .005$), eine dreifache Interaktion von Testbedingung, Reihenfolge und Altersgruppe ($F(1, 57) = 4.34, p \leq .042$), sowie eine tendenzielle Interaktion von Testbedingung und Altersgruppe ($F(1, 57) = 3.05, p \leq .086$).

Um diesen Interaktionen nachzugehen, werden im Folgenden die Ergebnisse getrennt nach Altersgruppen mit Blick auf den Reihenfolgen-Effekt dargestellt.

Altersgruppe 10 Monate

Habituation. Die Kinder benötigten im Mittel 8.87 s ($SD = 2.85$ s) Habitationsdurchgänge. Während 10 Kinder nach dem Minimum von 6 Durchgängen das Habitationskriterium erreicht hatten, war dies für 2 Kinder auch nach 14 Durchgängen nicht der Fall. Da das Ergebnismuster unter Ausschluss der nicht habituierten Kinder keine Veränderungen zeigte, schließen die hier zu berichtenden Analysen diese Teilnehmer mit ein. Über 50% der Kinder hatten nach spätestens 9 Durchgängen das Habitationskriterium erreicht. Die mittlere Blickzeit während der ersten drei Habitationsdurchgänge lag bei 10.94 s ($SD = 5.04$ s), bei den letzten drei Durchgängen bei 4.79 s ($SD = 2.079$ s), was einen signifikanten Abfall darstellt ($t(29) = 9.3, p \leq .001$; 28 von 30 Kindern).

Dishabituation und Testphase. Abb. 4 zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten drei Durchgänge der Habituation, die letzten drei Durchgänge der Habituation und die beiden Testbedingungen. Die Kinder dishabituieren in Reaktion auf beide Testbedingungen (Pfadwechsel: $t(29) = 4.01, p \leq .001$; 23 von 30 Kindern; Zielwechsel: $t(29) = 5.56, p \leq .001$; 26 von 30 Kindern). Allerdings zeigte sich keine signifikante Differenzierung zwischen Ziel- und Pfadwechselbedingung (Pfadwechsel: $M = 7.19$ s, $SD = 3.11$ s; Zielwechsel: $M = 7.52$ s, $SD = 3.17$ s; $t(29) = .55, ns$; 18 von 30 Kindern länger auf Zielwechsel). Auch ein Vergleich des ersten Testdurchgangs zwischen Gruppen erbrachte keinen Hinweis auf eine Differenzierung.

Da die eingangs berichtete ANCOVA Hinweise auf einen Reihenfolgeeffekt erbrachte, wurden die Daten weiterhin getrennt nach der Testreihenfolge analysiert. Wie auch aus unten stehende Abbildung ersichtlich, zeigte sich hierbei, dass die 10-monatigen signifikant länger auf die zuerst präsentierte Testbedingung schauten, unabhängig davon, ob diese einen Ziel- oder Pfadwechsel darstellt (Zielwechsel zuerst: $t(14) = 2.81, p \leq .014$; Pfadwechsel zuerst: $t(14) = 2.92, p \leq .011$).

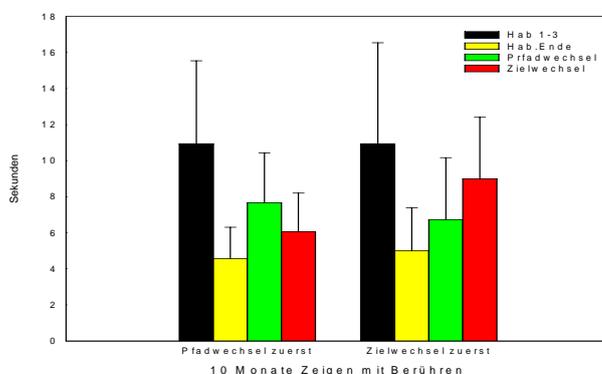


Abb. 4 Blickzeiten in Abhängigkeit von der Testreihenfolge mit 10 Monaten in Studie 2b.

Altersgruppe 12 Monate.

Habituation. Die Kinder benötigten im Mittel 8.22 s ($SD = 2.62$ s) Habitationsdurchgänge. Während 12 Kinder nach dem Minimum von 6 Durchgängen das Habitationskriterium erreicht hatten, war dies für 1 Kind auch nach 14 Durchgängen nicht der Fall. Da das Ergebnismuster unter Ausschluss des nicht habituierten Kindes keine Veränderungen zeigte, schließen die hier zu berichtenden Analysen diesen Teilnehmer mit ein. Über 50% der Kinder hatten nach spätestens 7 Durchgängen das Habitationskriterium erreicht. Die mittlere Blickzeit während der ersten drei Habitationsdurchgänge lag bei 11.95 s ($SD = 6.04$ s), bei den letzten drei Durchgängen bei 4.37 s ($SD = 2.14$ s), was einen signifikanten Abfall darstellt ($t(31) = 8.84, p \leq .001$; 31 von 32 Kindern).

Dishabituation und Testphase. Die unten stehende Abbildung zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten drei Durchgänge der Habituation, die letzten drei Durchgänge der Habituation und die beiden Testbedingungen. Die Kinder dishabituieren in Reaktion auf beide Testbedingungen (Pfadwechsel: $t(31) = 3.25, p = .003$, 24 von 32 Kindern; Zielwechsel: $t(31) = 6.03, p \leq .001$; 28 von 32 Kindern).

Im Gegensatz zu den 10 Monate alten Kindern zeigte sich bei dieser älteren Stichprobe aber eine signifikante Differenzierung zwischen Ziel- und Pfadwechselbedingung (Pfadwechsel: $M = 6.06$ s, $SD = 2.54$ s; Zielwechsel: $M = 7.59$ s, $SD = 2.95$ s; $t(31) = 2.79, p \leq .009$; 21 von 32 Kindern länger auf Zielwechsel). Dies wurde durch einen Vergleich des ersten Testdurchgangs zwischen Gruppen bestätigt: Kinder, die zuerst einen Zielwechsel sahen, schauten mit $M = 12.92$ s ($SD = 7.41$ s) deutlich länger im ersten Testdurchgang, als Kinder, die zuerst einen Pfadwechsel sahen ($M = 9.23$ s, $SD = 4.61$ s; $t(50.1^{16}) = 2.35, p \leq .023$). Auch für die 12-Monatigen wurden gepaarte *T*-Tests getrennt nach Reihenfolgegruppen erstellt. Hier zeigte sich nicht der bei den 10-Monatigen zu verzeichnende Reihenfolgeeffekt: während diejenigen Kinder, die einen Zielwechsel zuerst sahen, diesen signifikant länger anschauten, als den Pfadwechsel ($t(15) = 2.895, p \leq .011$), unterschieden sich die Blickzeiten der Gruppe, die zuerst einen Pfadwechsel sahen, nicht signifikant zwischen Bedingung ($t(15) = 1.22, ns$), zeigten deskriptiv jedoch die gleiche Differenzierung.

¹⁶ Angepasster Wert für die Freiheitsgrade, da ein Levene-Test der Varianzgleichheit unterschiedlich große Varianzen für die beiden Gruppen anzeigte.

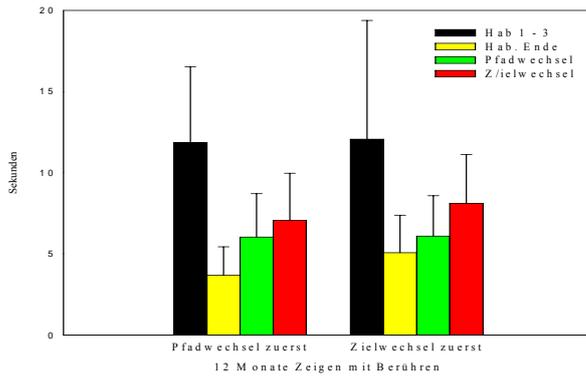


Abb. 5 Blickzeiten in Abhängigkeit von der Testreihenfolge mit 12 Monaten in Studie 2b.

6.2.4 Diskussion

Wie auch bei Studie 2a zeigten hier nur die 12 Monate alten Kinder eine nachweisbare Differenzierung zwischen Ziel- und Pfadwechsel dahingehend, dass ein Zielwechsel zu längeren Blickzeiten führte, als ein Wechsel des Bewegungspfades unter Beibehaltung des Ziels. Auch die Herstellung von physischem Kontakt zwischen Agent und Zielobjekt durch das Aufsetzen des Zeigefingers führte nicht zu einer Differenzierung bei der jüngeren Stichprobe. Allerdings zeigte sich hier für die 10-monatigen auch nicht mehr der gegenteilige Effekt, wie in Studie 2a durch signifikant längere Blickzeiten auf die Pfadwechseln-Durchgänge. Insgesamt bestätigen Studien 2a und 2b, dass 10-Monatige auf Gruppenebene noch nicht zu einer referentiellen Enkodierung der Zeigegeste in der Lage sind. Während in Studie 2a anscheinend die Bewegung an-sich, ohne Bezug zum Zielobjekt enkodiert wurde, konnten in Studie 2b, wo nicht eine distale, sondern mit Objektberührung gepaarte Zeigegeste vorgeführt wurde, zumindest 40% (vgl. ca. 42% der 9-monatigen bei Woodward & Guajardo, 2002) der Kinder auf Basis dieses Verhaltens einen Bezug zwischen Agent und Objekt herstellen. Da dieses Vorgehen dem von Woodward & Guajardo (2002) entsprach, die ebenfalls eine Zeigegeste mit Objektkontakt präsentierten, erscheinen die Befunde für die Zeigegeste konsistent dahingehend, dass auch diese Autoren erst im Alter von etwa 12 Monaten mit Hilfe der visuellen Habituation-Dishabituationmethode Evidenz für eine zielgerichtete Enkodierung der Blickrichtung fanden¹⁷,

¹⁷ Diese Autoren berichten weitere Analysen, die darauf hindeuten dass Kinder dann bereits früher die Zeigegeste als objektgerichtet enkodieren, wenn sie bereits selber zeigten (angezeigt durch ein kombiniertes Maß aus Elternbefragung und Verhalten während der experimentellen Prozedur). Da uns diese Information erst nach der Durchführung erreichte, stand uns das Mittel der Elternbefragung nicht mehr zur Verfügung. Insgesamt produzierten sehr wenige Kinder während unserer Versuche Zeigegesten und es ist auch aufgrund der Ergebnisse

während in der jüngeren Altersgruppe hauptsächlich die Präsentationsfolge Blickzeitdifferenzen bewirkte. Der Erfolg unserer 10-monatigen in der Blick-Bedingung sowie die von anderen Arbeitsgruppen vielfach replizierte Differenzierung für die Greifhandlung belegen, dass das Versagen der unter 12-monatigen Kinder in der Zeige-Bedingung nicht auf generelle Probleme mit der verwendeten Prozedur zurück zu führen sind, sondern spezifisch für die Zeigegeste.

Neu gegenüber Woodward (2003), die 7-, 9- und 12-monatige Kinder testete, ist die Kompetenzdemonstration für die nur-Blick-Bedingung bei den 10-monatigen in Studie 2a. Möglicherweise ist es also exakt dieser Zeitraum, in dem eine Enkodierung der Blickrichtung als relational sich entwickelt. Allerdings berichten auch Brune & Woodward (2005) für ihre minimal jüngeren (10 Monate, 3 Tage, vs. 10 Monate, 12 Tage) Probanden auf Gruppenebene keine Evidenz für die relationale Enkodierung der Blickrichtung. Möglicherweise ist dies auf einen etwas geringeren Anteil von Blickfolgern bei diesen Autorinnen zurück zu führen, da sich sowohl bei ihnen, wie auch bei Studie 2a, ein Zusammenhang zwischen Blickfolgeverhalten und Blickenkodierung fand.

6.2.5 Gesamtdiskussion Teil I: Blickfolgen und Enkodierung der Zeigegeste am Ende des ersten Lebensjahres

Insgesamt zeigen die in diesem Abschnitt dargestellten Studien die Replizierbarkeit der größtenteils im angelsächsischen bzw. angloamerikanischen Sprach- und Kulturraum gewonnenen Befunde. Während sich mit 10 Monaten erste, aber unter kontrollierten Laborbedingungen noch unzuverlässige, Fähigkeiten des Verfolgens referentieller Verhaltensweisen zeigen (Studie 1), stabilisieren sich diese (zumindest für im gemeinsamen visuellen Feld befindliche Zielobjekte) bis zum ersten Geburtstag. Jedoch gehen diese Fähigkeiten zum Verfolgen referentieller Gesten nicht klar einher mit deren Enkodierung als objektgerichtet (Thoermer & Sodian, 2001; vergleiche jedoch Brune & Woodward, 2005). Ein Kritikpunkt an dem von Woodward (1998; Woodward, Sommerville, & Guajardo, 2001) eingeführten Paradigma ist, dass es nicht verwunderlich sei, dass eine Person nach mehrmaligem Kontakt mit einem Objekt ein neues Zielobjekt wählt. Diese Kritik lässt sich bedingt auf das Blickzeitmuster der 10-monatigen Kinder in Studien 2a und 2b anwenden, erklärt jedoch nicht die Differenz zwischen den an 10 und 12 Monate alten Kindern gewonnenen Befunde. Es ist nicht schlüssig, warum 10- aber nicht 12-monatige Kinder einen Wechsel des Interesses erwarten sollten. Wenn überhaupt, dann würde ein umgekehrtes Muster (Differenzierung mit 10, aber

von Woodward & Guajardo (2002, Studie 1) nicht zu erwarten, dass dies einen klaren Zusammenhang aufzeigen würde.

nicht mit 12 Monaten) diese Interpretation stützen: möglicherweise könnten Kinder mit 10 Monaten die gezeigten Ereignisse noch auf behavioraler Ebene enkodieren, während die Einjährigen potenziell bereits ein Verständnis im Sinne von Aufmerksamkeitszuwendung erreicht hätten und also verstünden, dass man nach ausreichender Inspektion eines Objekts die Aufmerksamkeit nun auf das andere wenden könnte. Ein solches Befundmuster wurde aber weder hier gefunden, noch in der Literatur berichtet. Ein weiterer Kritikpunkt, mit dem sich jedoch Woodward in mehreren Studien auseinander gesetzt hat, ist, dass das Blickzeitmuster der Kinder (längere Blickzeiten beim Ziel- als beim Pfadwechsel) nicht auf die Enkodierung einer Agent-Objekt-Relation der anderen Person zurück zu führen sei, sondern lediglich eine Funktion des kindlichen Interesses an den Zielobjekten. Nach dieser Interpretation fungiert die greifende oder zeigende Hand als „Scheinwerfer“ auf das Zielobjekt für das Kind. Entsprechend wird auf das Zielobjekt der Habituation sehr viel mehr Aufmerksamkeit gerichtet, als auf das Alternativobjekt. Das hervorgehobene Objekt der Zielwechsel-Durchgänge ist also sehr viel neuer, als das der Pfadwechsel-Durchgänge. Auch diese Interpretation erscheint jedoch nicht konsistent mit dem gefundenen Alterstrend. Erst mit 12 Monaten lässt sich also ein objektgerichtetes Verständnis der Zeigegeste nachweisen. Einjährige reagieren mit stärkerer Dishabituation auf einen Wechsel des Zielobjekts als auf einen Wechsel der Bewegung an sich. Damit ist ein wichtiger Grundbaustein für die intentionale Repräsentation von Agent-Objekt-Beziehungen gegeben, aber noch nicht impliziert. Das von Woodward eingeführte Paradigma erzeugt behaviorale Erwartungen: das gleich Verhalten wird auf das gleiche Objekt gerichtet bleiben, ohne dass hiermit notwendigerweise ein Verständnis intentionaler Agenten einher geht (Moore, 1999b). Ein weiterer Schritt wäre die Nutzung der Repräsentation der Beziehung zwischen Agent-Zielobjekt für die Generierung von Handlungserwartungen, bzw. die Interpretation der Handlungsfortsetzung. Menschen führen üblicherweise nicht immer wieder die gleiche Handlung mit einem Objekt aus, sondern sie setzen Handlungen fort (ich zeige auf die Praline, dann nehme ich sie, um sie schließlich zu essen – anstatt wieder und wieder darauf zu zeigen). Ein Paradigma, das die Untersuchung von Handlungserwartungen ermöglicht, wurde von Phillips et al. (2002; vglch. auch Spelke et al., 1995) eingeführt. Dieses bildet die Grundlage für alle folgenden Studien.

Auf Basis der Befunde von Phillips et al. sowie der hier gewonnen Ergebnisse konzentrieren sich die folgenden Studien auf den Beginn der zweiten Lebensjahres; die meisten Untersuchungen wurden mit 12-monatigen, einige Kontrollstudien mit älteren Kindern durchgeführt.

7. TEIL II: HANDLUNGSVORHERSAGEN AUF BASIS REFERENTIELLEN VERHALTENS

7.1 Studie 3: Handlungserwartungen auf Basis von Greifen, Zeigen und Blickrichtung nach konsistenter Habituation mit 12 Monaten

7.1.1 Motivation

Studie 1 zeigte in Übereinstimmung mit der bestehenden Literatur, dass der Grossteil der Kinder um den ersten Geburtstag herum zuverlässig Zeigegeste und Blickrichtung zu einem spezifischen Objekt hin folgen kann, auch dann, wenn dieses Objekt nicht bewegt ist und während der Blickwendung andere (konkurrierende) Objekte zuerst in das Blickfeld kommen. Studie 2 erbrachte darüber hinaus, in Übereinstimmung mit der aktuellen Literatur (Moore, 1999b; Woodward, 1998, 2003, 2005; Woodward & Guajardo, 2002; Woodward, Sommerville & Guajardo, 1999), Evidenz dafür, dass die prinzipielle Fähigkeit, menschliches Handeln objektgerichtet zu enkodieren, bereits früh vorhanden ist, jedoch für unterschiedliche Verhaltensweisen zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu Tage tritt. Dies spricht dafür, dass in diesem Alter die Situation im Sinne eines speziellen Agent-Objekt-Bezugs verstanden wird. Wenn dies der Fall ist, so stellt sich die Frage, ob die Zeigegeste auch genutzt werden kann, um über das Verständnis der durch sie ausgedrückten Referenz Erwartungen über folgende Handlungen zu bilden. Dies würde, wie im theoretischen Teil ausgeführt, einen wichtigen Vorläufer einer mentalistischen Alltagspsychologie darstellen. Ebenso wichtig ist diese Fähigkeit für den Aufbau von intentionalen „Verhaltensskripten“ (siehe Baldwin & Baird, 1999). Eine referentielle Interpretation der Zeigegeste ermöglicht die Verbindung von Zeigegeste und begleitender oder nachfolgender Handlung zu einer intentionalen Handlungseinheit (anstelle unverbundener Verhaltensweisen). Ziel von Studie 2 war es zu überprüfen, inwiefern Einjährige einfache Handlungserwartungen basierend auf dem Zeigeverhalten einer Person aufbauen können. Studie 4 folgte dem Paradigma von Phillips et al. (2002) und stellt eine Ergänzung hierzu dar¹⁸. Während Phillips et al. (2002; vglch. Spelke et al., 1995) sich auf die Überprüfung der Bildung von Handlungsvorhersagen auf Basis von B

¹⁸ Studie 3 stellt eine Zusammenfassung der bereits in Sodian & Thoermer (2004) veröffentlichten Studien 3 und 4 dar. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf dem Verständnis der Zeigegeste (siehe Studie 4 in Sodian & Thoermer, 2004), um jedoch Vergleiche, die auch in Bezug auf die nachfolgenden Studien relevant sind, ziehen zu können, sollen hier alle Gestenbedingungen noch einmal ausführlich dargestellt werden. Auch die Analysestrategie weicht teilweise von der Darstellung in Sodian & Thoermer (2004) ab.

lickrichtung und emotionalem Ausdruck beschränkten, führten wir parallele Versionen mit Greifhandlung und Zeigegeste ein. Da wir (Sodian & Thoermer, 2004, Studie 2) in dem von Phillips et al. verwendeten innerhalb-Design (abwechselnde Präsentation intentional konsistenter und inkonsistenter Ereignisse während der Testphase) die Interpretation erschwerende Reihenfolgeeffekte fanden, wurde für die hier vorzustellenden Studien die Variation der Testbedingung zwischen Probanden gewählt. Den Probanden wurde im visuellen Habituations-Dishabituation-Paradigma wiederholt gezeigt, dass eine Person sich einem (A) von zwei zur Auswahl stehenden Spielzeugen (A und B) zuwandte und anschließend dieses Spielzeug (A) hielt. Testdurchgänge zeigten ebenfalls eine Sequenz von Referenznahme und Handlungsergebnis, allerdings wurde einem Teil der Kinder eine intentional „inkonsistente“ Sequenz (Referenz auf A und Halten von B), dem anderen Teil eine intentional „konsistente“ Verhaltenssequenz (Referenz auf B und Halten von B) präsentiert. Hinschauzeiten in Reaktion auf das Handlungsergebnis wurden gemessen und verglichen. Da das Handlungsergebnis in beiden Testbedingungen identisch (Halten von B) und verschieden von dem der Gewöhnungsphase (Halten von A) war, ist davon auszugehen, dass Unterschiede in der Blickdauer in Reaktion auf diese Ereignisse auf die vorausgehende Referenznahme zurückzuführen sind. Zusätzlich werden Analysen des Blickfolgeverhaltens berichtet und in Beziehung zu den relativen Blickzeiten gesetzt.

7.1.2 Methode

Probanden

Rekrutierung, Population und Versuchsgegebenheiten entsprachen den für den Testort Würzburg geschilderten Bedingungen. Es nahmen 112 Einjährige an den verschiedenen Gestenbedingungen der Studie teil, jedoch mussten 16 Kinder von der Stichprobe ausgeschlossen werden, weil sie entweder weinten und so das Experiment abgebrochen wurde (9), aufgrund von Versuchsleiterfehlern (3), technischen Problemen (1), oder weil ihre gemittelten Blickzeiten in der Gewöhnungs- oder Testphase um mehr als das Doppelte der Standardabweichung vom Gruppenmittel abwichen (3). Es gingen also $N = 96$ Kinder in die letztendliche Stichprobe ein. Tabelle 9 zeigt die Geschlechterverteilung und Altersbereiche, getrennt nach Gestenbedingung.

Geste	Jungen / Mädchen	Mittleres Alter in Tagen (<i>SD</i>)
Schauen	16 / 16	384 (10)
Greifen	15 / 17	382 (11)
Zeigen	22 / 10	373 (13)
gesamt	53 / 43	380 (12)

Tabelle 9 Geschlechterverteilung und mittleres Alter in Tagen für die verschiedenen Gestenbedingungen von Studie 3.

Setting

Setting und Ablauf entsprachen den für den Testort Würzburg geschilderten Bedingungen.



Abb. 6 Ablauf eines konsistenten Durchgangs am Beispiel der Zeige-Bedingung.

Prozedur

Zu Beginn der Habituationsphase wurde die Jalousie hochgezogen und gab den Blick auf VL1 frei, die aufrecht mit vor dem Körper gekreuzten Armen in der Mitte der Bühne saß. Rechts und links am Bühnenrand standen die Objekte A und B. Bei den Objekten handelte es sich zum einen um einen hochroten, mit glänzender Plastikfolie (DC-FIX[®]) beklebten Pappquader, auf dem blaue Punkte angebracht waren von ca. 15 x 10 cm Größe, und zum anderen um eine gelbe, mit blauen Punkten versehene Pyramide etwa gleicher Ausmaße (siehe Abb.)¹⁹. VL1 stellte nun Blickkontakt mit dem Kind her, indem sie es beim Namen rief. Dann sagte sie „Schau mal“ und wandte dann den Kopf und Blick Spielzeug A zu, während sie sagte: „Das ist ein tolles Spielzeug ...“, während des letzten Teils der Äußerung „... das möchte ich gerne haben!“

¹⁹ Auch hier wichen wir von Phillips et al. ab, die zwei identische Plüschkätzchen verwendeten. Wir wählten keine identischen Objekte, da wir fürchteten, die Präferenz für eines der Objekte könnte sonst arbiträr erscheinen. Vorhergehende Studien hatten verschiedene, attraktive, Kindern bekannte Objekte (Holzmännchen und Stoffball) verwendet. Hierbei wirkten sich jedoch die persönlichen Präferenzen der Kinder, sowie auch Unterschiede in sprachlichen Fähigkeiten störend aus. Daher verwendeten wir hier zwei deutliche unterschiedliche (in Form und Farbe) etwa gleichermaßen attraktive (Komplexität, Leuchtkraft), aber unbekanntere Objekte.

schließlich führte sie in der Zeigebedingung eine Zeigegeste auf das Objekt aus bzw. ergriff in der Greifbedingung das Objekt von oben, ohne es jedoch zu bewegen. Der Gesichtsausdruck während der Referenznahme war fröhlich-begeistert (leicht geöffneter Mund, Mundwinkel nach oben, geweitete Augen). Die Endpose wurde für ca. 2 s gehalten, bis der Vorhang wieder geschlossen wurde. Diese Phase wird im Folgenden als „Hinweisszene“ bezeichnet. Nach 1 Sekunde öffnete sich der Vorhang wieder und gab den Blick frei auf VL1, die nun Spielzeug A in beiden Händen vor dem Körper hielt und freudig darauf schaute. Während dieser, im Folgenden als „Handlungsausgang“ bezeichneten, Szene wurde die Blickzeit des Kindes gemessen. Hatte der Computer das Signal gegeben, dass das Habitationskriterium erreicht worden war, so begann die Testphase²⁰. Diese bestand aus drei Testdurchgängen. Diese folgten demselben szenischen Ablauf, wie die oben beschriebenen Habitationsdurchgänge, zeigten aber entweder eine intentional „konsistente“ oder „inkonsistente“ Verhaltenssequenz. „Konsistente“ Testdurchgänge bestanden aus einer Hinweisphase, in der Referenz auf Spielzeug B genommen wurde und einem Handlungsergebnis, nämlich dem, dass auch Spielzeug B gehalten wurde. „Inkonsistente“ Testdurchgänge zeigten VL1, wie sie die Absicht äußerte, Spielzeug A zu nehmen, dann aber Spielzeug B hielt. Abb. 6 zeigt den exemplarischen Ablauf einer konsistenten Handlungsfolge. Spielzeug A und B behielten ihre Positionen auf der Bühne über die Dauer des Versuchs bei. Während der Handlungsergebnis-Szene wurde jeweils ein Spielzeug von VL1 gehalten, während das andere an seinem alten Platz verblieb. Wurde ein Kind also darauf habituiert, dass VL1 die links auf der Bühne stehende Pyramide wollte und nahm, so sah es, wenn es der „konsistenten“ Testbedingung zugewiesen war, in den Testdurchgängen, dass VL1 den rechts stehenden Quader wollte und nahm, wenn es jedoch der „inkonsistenten“ Testbedingung zugeordnet war, wie VL1 die Absicht zeigte, die links stehende Pyramide zu nehmen, dann aber den Block von rechts hielt. Schematisch lässt sich die Verteilung der Aufmerksamkeit auf die Objekte in Habitations- und Testphase also wie in Tab. 10, darstellen.

²⁰ Zur Terminologie: als “Szenen” werden die beiden Einzelteile (Hinweis und Handlungsergebnis), die die Verhaltenssequenz eines Durchgangs bilden, bezeichnet. Weiterhin wird getrennt nach Habitations- und Testphase, die sich aus den 6 – 14 Habitations- bzw. den drei Testdurchgängen zusammensetzten. Bei der Auswertung wird weiterhin nach “Habitationsbeginn” und “Habitationsende” unterschieden. Habitationsbeginn bezeichnet die ersten drei Durchgänge der Habitationsphase, Habitationsende die letzten drei Durchgänge der Habitationsphase.

	Hinweisszene	Handlungsergebnis (=Messung der Blickzeit)
Habituation	A	A
konsistenter Test	B	B
inkonsistenter Test	A	B

Tabelle 10 Beispielhafte Abfolge von Zielobjekt der Hinweis- und Handlungsausgangsszene in Studie 3.

7.1.3 Auswertung

Die Auswertung dieser und der folgenden Studien folgt mit kleinen Variationen dem gleichen Schema, das zur besseren Verständlichkeit zunächst umrissen werden soll.

7.1.3.1 Auswertung der Blickzeiten

Zunächst wird ein Einfluss der randomisierten Variablen (unkritische Variationen) überprüft. Dies geschieht i.d.R. mit Hilfe von Varianzanalysen über die gemittelten Hinschauzeiten über Habituations- und Testdurchgänge, in die die Habituationsbedingung, das Geschlecht des Kindes als Faktor, sowie die Blickzeiten über die ersten und letzten drei Habituationsdurchgänge als Kovariaten eingehen. Im nächsten Schritt wird überprüft, ob das Habitationskriterium für die Gesamtgruppe erreicht ist (da nach maximal 14 Durchgängen die Habituation abgebrochen und mit der Testphase begonnen wurde, bedarf dies der Überprüfung). Dies geschieht mit Hilfe eines Vergleichs der über die ersten drei und die letzten drei Habitationsdurchgänge gemittelten Blickzeiten durch *T*-Tests für verbundene Stichproben bzw. nonparametrischer Vorzeichentests. Nur, wenn eine ausreichende Gewöhnung der Probanden an die Habitationsereignisse sicher gestellt ist, kann eine Interpretation der Blickzeiten in Reaktion auf die Testereignisse sinnvoll erfolgen. Anschließend wird getrennt für die Testgruppen das Ausmaß der Dishabituation (Anstieg der Blickzeiten von den letzten drei Habitations- zu den drei Testdurchgängen) auf Basis von *T*-Tests für verbundene Stichproben, sowie nonparametrischer Vorzeichentests, betrachtet, um Hinweise darauf zu erhalten, inwiefern die Probanden überhaupt eine bemerkenswerte Veränderung des Testereignisses von der Habitations- zur Testphase hin feststellen. Das „Herz“ der Auswertung bilden schließlich die Vergleiche der absoluten Blickzeiten in Reaktion auf die Testereignisse sowie des Ausmaßes der Dishabituation (Anstieg der Blickzeiten von den letzten drei Habitations- zu den drei

Testdurchgängen) der unterschiedlichen Testgruppen. Dies geschieht zum einen mit Hilfe von Varianzanalysen mit Messwiederholungen, sowie mit Hilfe von *T*-Test für unverbundene Stichproben (da wir, wie weiter oben beschrieben, die Testbedingung als Variation zwischen Versuchspersonen durchführen mussten), sowie in Einzelfällen (bei signifikant unterschiedlichen Standardabweichungen zwischen den zu vergleichenden Gruppen) durch nonparametrische Mann-Whitney-Tests. Da die Gesamtblickzeiten interindividuell stark variierten, wurde zusätzlich ein Quotient aus Test durch Gesamtblickzeit berechnet. Die oben beschriebenen Analysen werden zunächst für die Gesamtstichprobe berichtet. In einem nächsten Abschnitt werden dann die Ergebnisse qualitativer Blickfolge-Analysen und deren Zusammenhang mit Unterschieden im Blickzeit-Muster berichtet.

7.1.3.2 Auswertung des Blickfolgeverhaltens

Wie weiter oben ausgeführt, liegt es nahe, einen Zusammenhang zwischen dem Blickfolgeverhalten und der Fähigkeit zur Erwartungsbildung aufgrund referentieller Gesten anzunehmen. Daher werden für einen Teil der Studien die Blickzeiten mit qualitativen Maßen des Blickfolgeverhaltens in Beziehung gesetzt.

Für die aktuelle Studie wurden alle Probanden, deren Videoaufnahmen in ausreichender Qualität vorlagen (d.h. die Blickrichtung des Kindes während des gesamten Experiments gut sichtbar und durchgehend mit Ton aufgenommen worden war), während der ersten und letzten drei Durchgänge der Habituationsphase, sowie während der drei Testdurchgänge, daraufhin analysiert, ob sie der Blickrichtung der VL folgten. Das Kriterium hierfür war (wenn im Einzelexperiment nicht anders beschrieben), dass sie während des ersten Teils der Hinweisphase, wenn nur die Kopf- aber noch keine Armbewegung sichtbar war, in die Richtung des Referenzobjekts schauten. Da die Versuchsbedingungen bei den am Testort Würzburg durchgeführten Studien nicht mit aufgenommen wurde, war die Tonaufnahme zwingend notwendig. Wie im obigen Abschnitt „Prozedur“ beschrieben, waren Verbalisation und Bewegungsablauf synchron: Während des ersten Teils der Äußerung „Das ist ein tolles Spielzeug“ wurde nur der Blick zum Objekt gewendet, während der Arm (zur Ausführung der Zeigegeste) erst beim zweiten Teil der Äußerung „...das möchte ich gerne haben!“ hinzukam. Das Kriterium, nach dem entschieden wurden, ob ein Proband im jeweiligen Durchgang dem Blick folgte, oder nicht, war also, ob das Kind den Blick zum Zielobjekte richtete, bevor der zweite Teil der Äußerung begann (da nahezu alle Kinder bei Hinzunahme der Armbewegung den Blick entsprechend ausrichteten, wird darauf bei den Ergebnisberichten nicht mehr weiter eingegangen). Für jede der drei Phasen (erste drei Habitationsdurchgänge, letzte drei

Habitationsdurchgänge, Testphase) wurde ein Kind dann als „Blickfolger“ kodiert, wenn es in mindestens zwei von drei Durchgängen das oben beschriebene Kriterium erreichte. In Zusammenhang mit den Blickzeiten wird jedoch nur das Blickfolgeverhalten während der ersten drei Durchgänge der Habituation („spontanes“ Blickfolgen) und während der drei Testdurchgänge betrachtet, da das Verhalten während der letzten drei Habitationsdurchgänge aufgrund der eingetretenen Gewöhnung nicht als aussagekräftig betrachtet werden kann.

Da das Ziel eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Gestenbedingungen ist, werden die Analysen hierfür getrennt berichtet.

7.1.4 Ergebnisse

7.1.4.1 Blickfolgeverhalten

Während für die Zeigebedingung für alle 32 Probanden in Hinblick auf die Blickfolge kodierbare Videoaufnahmen vorlagen, war dies für die Schaubedingung nur bei 30, für die Greifbedingung nur bei 27 Probanden möglich.

Geste	/ Konsistent	Inkonsistent	gesamt
Testbedingung			
Schau	43%	44%	43%
Greif	58%	47%	52%
Zeig	69%	56%	62%
Gesamt	57%	49%	53%

Tabelle 11 Prozentualer Anteil der Blickfolger aufgeteilt nach Gestenbedingung und Testgruppe in Studie 3.

Der Anteil der Gesamtblickfolger unterschied sich nicht signifikant zwischen den Experimenten ($\chi^2(2, 89) = 2,297, ns$).

7.1.4.2 Schau-Bedingung

Es wurden zunächst explorative Kovarianzanalysen durchgeführt, um Einflüsse der Habitationszeiten sowie von Habitationsbedingung und Geschlecht auf die Blickzeiten während der Testphase zu prüfen. Sollte dies nicht anders erwähnt werden, zeigten sich hier keine Effekte. Da bei einigen Experimenten ein Einfluss der Habitationszeiten auftrat und bei anderen nicht, werden, zusätzlich zu den Analysen über die absoluten Zeiten, noch Vergleiche

der Quotienten der jeweiligen Testzeiten im Vergleich zur über alle Durchgänge summierten²¹ Gesamtblickzeit berichtet.

Eine 2 (Habituationseende vs. Testphase) x 2 (Testbedingung) x 2 (Geschlecht) x 4 (Habituationsbedingung) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und der mittleren Blickzeit über die ersten drei Habituationsdurchgänge als Kovariate zeigte eine tendenzielle Interaktion von Phase und Bedingung ($F(1, 15) = 3.74, p \leq .72$) und keine weiteren Effekte.

Habituation. Die Kinder habituierten im Schnitt nach 7.88 ($SD = 2.61$) Habituationsdurchgängen. (Minimum: 6, Maximum 14 Durchgänge). 13 der 32 der Kinder waren bereits nach sechs Durchgängen habituiert, über 50% nach sieben Durchgängen. Sechs Kinder erreichten das Habitationskriterium nicht. Da sich unter Ausschluss dieser Probanden das Ergebnismuster jedoch nicht änderte, wurden sie in die berichteten Analysen eingeschlossen. Die mittlere Blickzeit über die ersten drei Habituationsdurchgänge betrug 9.22 s ($SD = 3.09$ s), über die letzten drei Habituationsdurchgänge 3.61 s ($SD = 1.21$ s). Damit waren die Blickzeiten während der letzten drei Habituationsdurchgänge für die Gesamtstichprobe signifikant kürzer, als während der ersten drei Habituationsdurchgänge ($t(31)=12.51, p \leq .001$; 32 von 32 Kindern).

Dishabituation und Test. Die unten stehende Abbildung zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten und letzten drei Durchgänge der Habituation, sowie die Testdurchgänge, getrennt nach Testgruppe. Beide Testgruppen dishabituieren, d.h. die über die drei Testdurchgänge gemittelte Blickzeit war signifikant länger, als die über die drei letzten Habituationsdurchgänge gemittelte Blickzeit (konsistente Testgruppe: Differenz $M = 2.95$ s ($SD = 2.84$ s); $t(15)=4.15, p \leq .001$; 13 von 16 Kindern; inkonsistente Testgruppe: Differenz $M = 4.76$ s ($SD = 3.27$ s); $t(15)=5.83, p \leq .001$, alle 16 Kinder). Beide Testgruppen reagierten also auf die Veränderung des Handlungsergebnisses der Testphase (Halten von Objekt B) gegenüber dem der Habituationsphase (Halten von Objekt A). Daher werden im nächsten Schritt differenzielle Effekte der Testbedingung – also der dem gleichen Handlungsergebnis vorauslaufenden, unterschiedlichen Hinweisphasen – überprüft. Ein zweiseitiger *T*-Test zeigt nur eine tendenziell stärkere Dishabituation der inkonsistenten als der konsistenten ($t(30) = 1.68, p \leq .104$) Testgruppe. Die absoluten Blickzeiten über die Testdurchgänge unterschieden sich nicht zwischen den Testgruppen ($t(30) = 1.21, ns$). Nonparametrische Tests ergaben das gleiche

²¹ Es werden die Summen der Blickzeiten für die ersten drei und die letzten drei Habituationsdurchgänge, sowie die drei Testdurchgänge zugrunde gelegt. Da es sich um eine volle Habituation handelte, schwankte die Anzahl der Tatsächlich gezeigten Habituationsdurchgänge.

Ergebnismuster. Der Quotient aus Test- und Gesamtzeit zeigt ebenfalls keine signifikante Differenzierung ($M_{\text{kons}} = .35$, $SD = .10$; $M_{\text{ink}} = .39$, $SD = .12$, $t(30) = 1.02$, ns). Es zeigte sich kein Einfluss des Blickfolgeverhaltens auf die Blickzeiten von Habituations- oder Testphase.

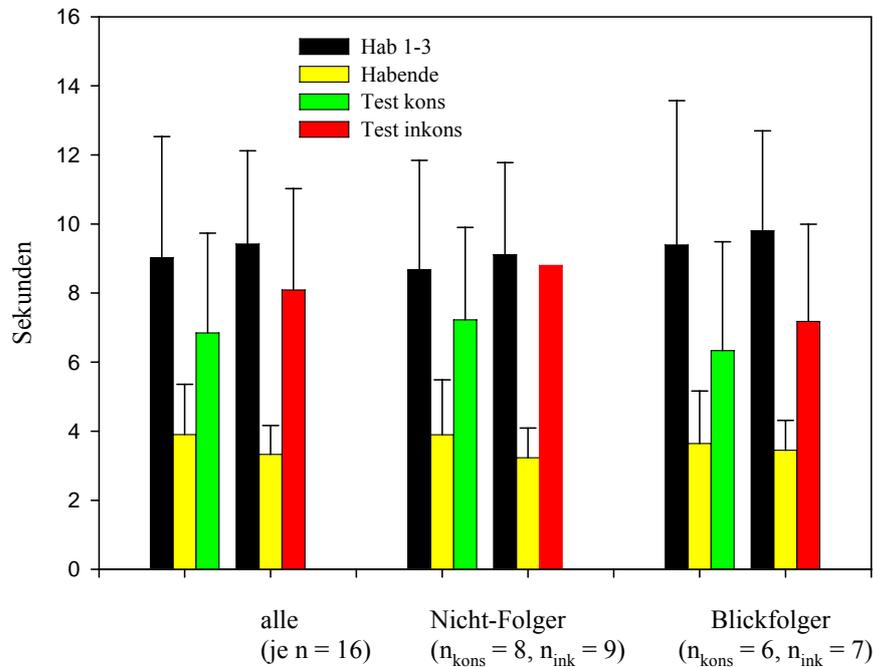


Abb. 7 Mittlere Blickzeiten für die nur-Schau-Bedingung von Studie 3 über die ersten drei und die letzten drei Habitationsdurchgänge sowie die Testdurchgänge getrennt nach Testgruppe und Blickfolgeverhalten.

7.1.4.3 Greifbedingung

Eine 2 (Habitationsende vs. Testphase) x 2 (Testbedingung) x 2 (Geschlecht) x 4 (Habitationsbedingung) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und der mittleren Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte einen signifikanten Effekt der Phase ($F(1, 29) = 11.75$, $p \leq .002$), sowie eine Interaktion von Phase und Testbedingung ($F(1, 29) = 8.198$, $p \leq .008$).

Habituation. Die Kinder habituierten im Schnitt nach 8.47 ($SD = 3.15$) Habitationsdurchgängen. (Minimum: 6, Maximum 14 Durchgänge). 16 der 32 der Kinder waren bereits nach sechs Durchgängen habituiert, über 50% nach sieben Durchgängen. Sieben Kinder erreichten das Habitationskriterium nicht. Da sich unter Ausschluss dieser Probanden das Ergebnismuster jedoch nicht änderte, wurden sie in die berichteten Analysen eingeschlossen. Die mittlere Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge betrug 12.22 s ($SD = 7.41$ s),

über die letzten drei Habituationsthroughgänge 4.01 s ($SD = 2.26$ s). Damit waren die Blickzeiten während der letzten drei Habituationsthroughgänge für die Gesamtstichprobe signifikant kürzer, als während der ersten drei Habituationsthroughgänge ($t(31) = 7.39, p \leq .001$; 31 von 32 Kindern).

Dishabituation und Test. Abb. 8 zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten und letzten drei Durchgänge der Habituation, sowie die Testdurchgänge, getrennt nach Testgruppe. Nur für die inkonsistente Testgruppe waren die Blickzeiten während der Testphase signifikant länger, als über die letzten drei Habituationsthroughgänge (Differenz $M = 4.7$ s, $SD = 3.64$ s; $t(15) = 5.17, p \leq .001$, 15 von 16 Kindern), während die Kinder der konsistenten Gruppe keine signifikante Zunahme der Blickzeiten zeigten (Differenz $M = .9$ s, $SD = 2.87$ s, $t(15) = 1.245$, ns; 10 von 16 Kindern). Auch die absoluten Blickzeiten über die Testdurchgänge waren für die inkonsistente Gruppe deutlich länger, als für die konsistente Gruppe ($t(21^*) = 2.59, p \leq .017$). Nonparametrische Tests bestätigten dieses Ergebnismuster. Auch ein Vergleich des Quotienten aus Test- und Gesamtblickzeit bestätigte längere Blickzeiten für die inkonsistente Gruppe ($M_{\text{kons}} = .25, SD = .14$; $M_{\text{ink}} = .39, SD = .14, t(30) = 2.69, p \leq .011$). Blickfolger und Nicht-Folger zeigten deskriptiv dasselbe Blickzeitmuster, wobei die Differenzen jedoch nur für die Gruppe der Blickfolger Signifikanz erreichten.

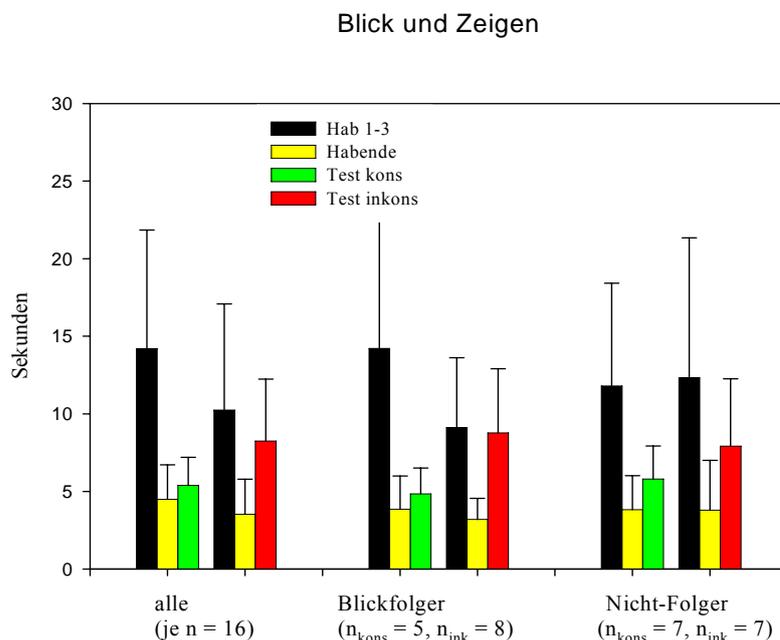


Abb. 8 Mittlere Blickzeiten für die Schau-und-Greif-Bedingung über die Phasen des Experiments in Studie 3, getrennt nach Testgruppe und Blickfolgeverhalten.

7.1.4.4 Zeige-Bedingung

Eine 2 (Habituationseende vs. Testphase) x 2 (Testbedingung) x 2 (Geschlecht) x 4 (Habituationsbedingung) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und

der mittleren Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte einen signifikanten Effekt der Phase ($F(1, 29) = 22.46, p \leq .001$), sowie eine Interaktion von Phase und Testbedingung ($F(1, 29) = 7.65, p \leq .010$).

Habituation. Die Kinder habituierten im Schnitt nach 8.03 ($SD = 2.68$) Habitationsdurchgängen. (Minimum: 6, Maximum 14 Durchgänge). 14 der 32 der Kinder waren bereits nach sechs Durchgängen habituiert, über 50% nach sieben Durchgängen. Vier Kinder erreichten das Habitationskriterium nicht. Da sich unter Ausschluss dieser Probanden das Ergebnismuster jedoch nicht änderte, wurden sie in die berichteten Analysen eingeschlossen. Die mittlere Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge betrug 11.55 s ($SD = 5.69$ s), über die letzten drei Habitationsdurchgänge 3.97 s ($SD = 1.24$ s). Damit waren die Blickzeiten während der letzten drei Habitationsdurchgänge für die Gesamtstichprobe signifikant kürzer, als während der ersten drei Habitationsdurchgänge ($t(31) = -8.53, p \leq .001$; 32 von 32 Kindern).

Dishabituation und Test. Die unten stehende Abbildung zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten und letzten drei Durchgänge der Habituation sowie die Testdurchgänge, getrennt nach Testgruppe. Beide Testgruppen dishabituieren, d.h. die über die drei Testdurchgänge gemittelte Blickzeit war signifikant länger, als die über die drei letzten Habitationsdurchgänge gemittelte Blickzeit (konsistente Testgruppe: Differenz $M = 2.08$ s ($SD = 2.26$ s); $t(15) = -3.68, p \leq .002$; 13 von 16 Kindern; inkonsistente Testgruppe: Differenz $M = 4.44$ s ($SD = 2.61$ s); $t(15) = -6.81, p \leq .001$, 15 von 16 Kindern). *T*-Tests für getrennte Stichproben ergaben eine signifikant stärkere Dishabituation auf die Testereignisse der inkonsistenten, als der konsistenten Testgruppe ($t(30) = 2.74, p \leq .010$), sowie eine signifikant längere absolute Hinschauzeit während der Testphase der inkonsistenten Gruppe ($t(30) = -2.77, p \leq .010$). Dieses Ergebnismuster wurde von nonparametrischen Tests und auch dem Vergleich des Quotienten aus Gesamt- und Testblickzeit ($M_{\text{kons}} = .28, SD = .085$; $M_{\text{ink}} = .38, SD = .15, t(30) = 2.455, p \leq .020$) bestätigt.

Während eine Varianzanalyse keinen signifikanten Effekt des Blickfolgeverhaltens zeigte, weisen separate Mittelwertvergleiche darauf hin, dass die insgesamt gefundene Differenz auf die Gruppe der Blickfolger ($t(18) = 3.59, p \leq .002$; Nicht-Folger $t(11) = 1.58, ns$) zurück geht.

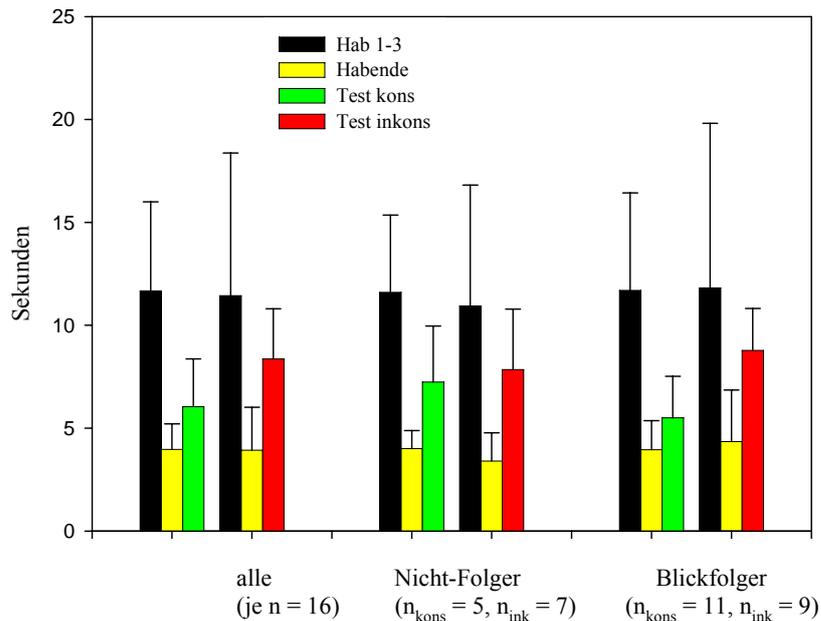


Abb. 9 Mittlere Blickzeiten für die Schau-und-Zeig-Bedingung von Studie 3 über die ersten drei und die letzten drei Habitationsdurchgänge sowie die Testdurchgänge getrennt nach Testgruppe und Blickfolgeverhalten.

7.1.5 Diskussion

Ziel von Studie 3 war es, zu prüfen, ob Einjährige aufgrund der durch verschiedene objektgerichtete Gesten ausgedrückten Referenznahme, verbunden mit einer emotional positiven Äußerung, eine mit den intentionalen Handlungserwartungen Erwachsener konsistente Erwartung darüber aufbauen, welches von zwei zur Auswahl stehenden Spielzeugen als nächstes manipuliert wird. Um dies zu prüfen, wurde die visuelle Habitations-Dishabitations-Technik genutzt. Hierbei wurden die Probanden zunächst an ein von Erwachsenen als „konsistent“ beurteiltes Ereignis habituiert: Sie sahen wiederholt eine Handlungssequenz, in der eine Person auf eines (A) von zwei Spielzeugen zeigte und Interesse daran äußerte (Hinweisphase), und dann nach einer kurzen Sichtunterbrechung dieses (A) auch in den Händen hielt (Handlungsergebnis). Waren sie hierauf habituiert, die Blickzeiten in Reaktion auf das Handlungsergebnis also um die Hälfte abgesunken, so folgten die eigentlichen Testdurchgänge. Probanden der konsistenten Testgruppe sahen eine der Handlungslogik nach mit den Habitationsereignissen identische Handlungssequenz, nur, dass diese nun auf das andere Objekt (B) gerichtet war: während der Gefallensäußerung wurde auf Spielzeug B gezeigt, und dieses wurde dann hinterher auch gehalten. Die Probanden der inkonsistenten Testgruppe hingegen sahen ein Ereignis, das im Ergebnis mit dem der konsistenten Testgruppe identisch war (also Halten von Spielzeug B als

Handlungsergebnis), jedoch von der Handlungslogik her nach erwachsenem Verständnis „inkonsistent“: dem Halten von B ging die positive Referenznahme auf A voraus. Die Handlungsergebnisse beider Testbedingungen waren also gleichermaßen neu im Vergleich mit denen der Habituationsphase: es wurde nicht mehr Spielzeug A, sondern B gehalten. Unterschiede in den Blickzeiten sind also nicht auf dieses Ereignis per se zurück zu führen, sondern auf die Verbindung zwischen Hinweis- und Ergebnisszene.

Während, in der Zeige- und Greifbedingung die Probanden der inkonsistenten Testgruppen deutlich länger auf die Testereignisse schauten, als die der konsistenten Testgruppen, und auch das Ausmaß der Dishabituation höher war, zeigten zweiseitige Tests dieses Muster nicht in der Blickbedingung.

Allerdings lässt sich argumentieren, dass der Testung eine gerichtete Hypothese (längere Blickzeiten bei inkonsistenten Testereignissen) zugrunde lag, so dass eine einseitige Signifikanztestung gerechtfertigt ist (Phillips et al., 2002, Sodian & Thoermer, 2004). Halbiert man entsprechend die Signifikanzniveaus der zweiseitigen Testung, so kommt man auf eine knapp signifikant längere absolute Blickzeit für die inkonsistente Bedingung ($p \leq .052$). Im Gegensatz zur Zeige- und Greifbedingung erreicht aber auch dann die Differenz im Dishabituationsausmaß keine Signifikanz ($p \leq .118$). Dies stellt eine schwache Replikation der von Phillips et al. mit mehreren Stichproben unabhängig gewonnen Befunde dar. Allerdings lagen auch methodische Unterschiede insofern vor, als dass hier eine Testung mit unabhängigen Stichproben vorgenommen wurde (die Kinder sahen drei Testdurchgänge derselben Bedingung), während bei Phillips et al. konsistente und inkonsistente Durchgänge innerhalb variiert wurden. Da Sodian & Thoermer (2004, Studie 2) für die innerhalb-Variation starke Reihenfolge-Effekte in der nur-Blick-Bedingung fanden, wurde hier für alle Gestenbedingungen eine Variation der Testbedingung zwischen Probanden realisiert.

Weiterhin waren die beiden Zielobjekte bei Phillips et al. (2002) bekannte und, bis auf die Farbe, identische Gegenstände (Plüschkätzchen), bei denen davon auszugehen ist, dass ein Grossteil der Einjährigen amerikanischen Probanden bereits ihre Benennung („kitty“) kannte. Hier hingegen wurden zwei in Form und Farbe unterschiedliche neue Objekte (keine Standard-Spielzeuge) verwendet, deren Benennungen (am ehesten „Quader“ und „Pyramide“) die Kinder vermutlich nicht kannten. Diese wurden so gewählt, um einerseits perzeptuell ausreichend distinkte (durch Form und Farbe) Objekte zu präsentieren und um abzusichern, dass die Blickzeiten bzw. Enkodierung der Ereignisse nicht aufgrund verschiedener verbaler Fähigkeiten oder Vertrautheit mit den Objekten (manche Kinder haben echte oder Spielzeugkätzchen zu Hause, manche nicht), also Faktoren, die nicht Gegenstand der Fragestellung waren, variierten.

Möglicherweise ist aber hierdurch die Enkodierung der Situation insgesamt erschwert worden, so dass angenommen werden kann, dass unter bestimmten (eher vertrauteren) Bedingungen die Referenz durch Blickrichtung und Kopfwendung, gepaart mit positivem mimischen und verbalen Ausdruck, von Einjährigen genutzt werden kann, um Handlungserwartungen aufzubauen (bzw. zwei Handlungen gemäß intentionalen Prinzipien zu verbinden), diese jedoch noch nicht zuverlässig auf neuartige Situationen übertragen (angewendet) werden kann.

Kritisch für den Zweck der aktuellen Arbeit ist jedoch die Vergleichbarkeit mit den anderen Gestenbedingungen, nämlich der Referenz durch die Zeigegeste oder durch eine angedeutete Greifhandlung. Diese Vergleichbarkeit ist gegeben, da diese Bedingungen in exakt demselben Design und mit denselben Zielobjekten durchgeführt wurden.

Für die Greif-, wie auch die Zeigebedingung, zeigten sich sowohl signifikant längere absolute Blickzeiten der inkonsistenten Testgruppe, wie auch eine signifikant stärkere Dishabituation. Diese Bedingungen beinhalteten neben den Hinweiskomponenten der Schau-Bedingung noch das Ergreifen des Referenzobjekts (also physischen Kontakt, jedoch ohne eine Transformation; siehe Jovanovic et al., 2003), bzw. eine kontaktfreie Zeigegeste. Unter diesen angereicherten Bedingungen waren die Kinder also in der Lage, spezifische Erwartungen zu bilden.

Wie eingangs berichtet, konnte Woodward (1998, 2003; Woodward & Guajardo, 2002; Woodward et al., 2001) bereits gegen Ende des ersten Lebenshalbjahres eine objektgerichtete Enkodierung einer Greifhandlung (ebenfalls ohne Transformation der Objekts), aber nicht der Zeigegeste oder Blickrichtung demonstrieren. Für die Blickrichtung und Zeigegeste fand die Arbeitsgruppe um Woodward (siehe auch Thoermer & Sodian, 2001; Studie 2a dieser Arbeit) Hinweise auf eine solche Enkodierung erst mit 12 Monaten. Es kann aber argumentiert werden, dass die Enkodierung der Objektgerichtetheit Voraussetzung ist für die Bildung spezifischer Handlungserwartungen (welches Objekt das Ziel einer folgenden Handlung sein wird). Insofern wäre eine gewisse Verzögerung zu erwarten, die jedoch durch die hier berichteten Befunde keine eindeutige Stützung erhält.

Woodward (2005) erklärt die unterschiedlichen Befundmuster für die verschiedenen zielgerichteten Verhaltensweisen mit der Erfahrungswelt der Kinder: Greifhandlungen können sie sehr viel häufiger bei anderen beobachten, als Zeigegesten oder klare Wechsel der Blickrichtung, die einen Effekt nach sich ziehen. Insbesondere auch das eigene Handeln und dessen Beobachtung sieht Woodward als Motor dieser Entwicklung: selbst ausgeführte Greifhandlungen und Zeigegesten können wir sehen, nicht aber eigene Blickbewegungen. Babys

greifen bereits mit wenigen Monaten, zeigen aber erst sehr viel später. Stützung erhält diese Interpretation von Woodward durch neuere Befunde (Sommerville, Woodward, & Needham, 2005) die zeigen, dass auch Kinder, die noch nicht gezielt greifen können, durch die Induzierung von „Greif“-Erfahrung (mit Hilfe von mit Klettband ausgestatteten Fäustlingen und Zielobjekten) in einer ähnlichen Situation die Handlung objektgerichtet enkodieren, nicht aber Kinder, denen die Erfahrung mit den Klett-Fäustlingen vorenthalten blieb. Woodward geht also von einer schrittweisen, erfahrungsbasierten Bildung des Konzepts objektgerichteter Handlungen aus. Weiter führen ließe sich dieser Ansatz für die aktuelle Studie in zweierlei Weise: einerseits könnten Probleme bereits bei der Enkodierung der Hinweisszene auftreten – die Hinweisszene böte hiermit den Kindern keinen Hinweis, so dass Erwartungen nur für das Objekt der Ergebnisszene aufgebaut würden. Da diese in beide Arten von Durchgängen neu gegenüber der Habituation ist, wären beide gleichermaßen neu. Konsistent hiermit ist, dass in Schau- und Zeige-Bedingung beide Testgruppen dishabituieren.

Es kann aber auch angenommen werden, dass auch die üblichen Konsequenzen solcher Handlungen beispielbasiert erlernt werden. Greifhandlungen haben üblicherweise das Halten des ergriffenen Objekts zur Folge, Zeigehandlungen und Blickrichtungswechsel ziehen nicht unbedingt eine Transformation des Zielobjekts nach sich. Auch wenn also prinzipiell die Enkodierung des Zielobjekts der Hinweisszene erfolgreich verläuft, könnte das Problem in der Verbindung von Hinweis- und Ergebnisszene liegen. Die Befunde von Woodward und Kollegen weisen darauf hin, dass mit 12 Monaten für alle drei Verhaltensweisen die Objektgerichtetheit enkodiert wird (allerdings mit vertrauten Objekten in exponierter Position: Teddy und Ball auf Podesten) und auch wir konnten in Studie 2 zeigen, dass das Zielobjekt der Zeigegeste nicht mit 10, aber mit 12 Monaten enkodiert wird (mit den gleichen „namenlosen“ Objekten, wie in der hier diskutierten Studie). Allerdings konnten wir die von Woodward (2003) berichteten positiven Befunde für die Blickrichtung in ihrem Paradigma mit unseren „abstrakten“ Objekten und experimentellem Aufbau nicht replizieren; (Thoermer & Sodian, 2001).

Eine Alternative bzw. Ergänzung zu dem zunächst rein erfahrungsbasierten (nicht stark konzeptuellen) Ansatz ist die Annahme alternativer Interpretationsschemata für die verschiedenen Gesten. Während die Greifbedingung eine Handlungsinitiierung ohne notwendigerweise kommunikative Bedeutung darstellt, sind die Schau- und Zeigebedingung Beispiele für kommunikatives Verhalten: die Versuchsleiterin hebt für den Zuschauer (also das Kind) ein Objekt besonders hervor (mit dem Ziel, gemeinsame Aufmerksamkeit herzustellen) und kommentiert ihre Haltung gegenüber diesem Objekt („das möchte ich gerne haben“). In der Greifbedingung stellt dies eher einen handlungsbegleitenden Kommentar dar. Möglicherweise

sind also die Blick- und Zeigebedingung in einem kommunikativen Kontext zu interpretieren, die Greifbedingung jedoch in einem nicht-kommunikativen Handlungseffekt-Kontext.

Dies wäre konsistent mit dem mangelnden Zusammenhang zwischen Blickfolgeverhalten und Bedingungs differenzierung: um eine Erwartung über den Effekt der Greifhandlung zu bilden, ist eine Beachtung der Blickrichtung nicht zwingend notwendig.

Bei der Zeigegeste hingegen zeigte sich ein Effekt des Blickfolgens: nur diejenigen Kinder, die dem Blick zum Objekt folgten (also bevor die eigentliche Zeigegeste ausgeführt wurde), schauten auch lange auf die inkonsistenten Ereignisse.

Unklar bleibt dann aber das Ausbleiben eines solchen Effekts in der Schau-Bedingung. Der Frage der relativen Bedeutung verschiedener Hinweiskomponenten wird in Teil 4 (Studien 8 und 9) nachgegangen.

Potentiell kritisch bei diesem Paradigma ist, dass in den inkonsistenten, aber nicht konsistenten Testereignisse das gleiche Objekt, wie in den Habitationsdurchgängen Ziel der Geste war. Es wäre also auch möglich, dass die Blickzeiten in der inkonsistenten Bedingung nicht auf ein Verständnis des Zusammenhangs zwischen Referenz und nachfolgender Handlung, sondern auf das Erlernen lokaler Kontingenzen zurück zu führen sei.

Daher prüften die nachfolgenden Studien 4a und b einerseits, ob die von Phillips et al. (2002) für die Blickrichtung berichtete Differenzierung mit 15 Monaten nachzuweisen ist und andererseits, wie sich eine Abwandlung des Designs dahingehend, dass die Referenz in der Hinweisszene auf das in der Habituation nicht beachtete Objekt gerichtet wurde, auswirken würde.

7.2 Studie 4a: Handlungsvorhersagen aufgrund der Blickwendung mit 15 Monaten

7.2.1 Motivation

Insbesondere die Ergebnisse der nur-Blick-Bedingung von Studie 3 sind überraschend in Hinblick auf die von Phillips et al. (2002) vorgelegten Ergebnisse. Um auszuschließen, dass der (von Phillips et al. nicht berichtete) Reihenfolgeeffekt, den Sodian & Thoermer (2004) in Studie 2 fanden und das unklare Ergebnismuster der nur-Blick-Bedingung von Studie 3 dieser Arbeit auf nicht-interpretierbare methodische Abweichungen oder Fehler in der Prozedur zurück zu führen seien, wurde zusätzlich eine Gruppe 15-monatiger Kinder in dieser Bedingung getestet. Sollte auch für diese Altersgruppe, für die Phillips et al. sehr klare Ergebnisse berichten, das Befundmuster unklar sein, wären die oben referierten Befunde nur bedingt interpretierbar.

7.2.2 Methode

Probanden

Die Rekrutierung der Probanden wurde, wie für den Studienort Würzburg beschrieben, durchgeführt. Es wurden insgesamt 47 Kinder getestet, von denen 19 nicht in die Analysen einbezogen werden konnten, weil sie das Experiment nicht beendeten (11), zu große Unruhe zeigten (2) oder technische Fehler unterliefen (7). Die in die Auswertung einbezogene Stichprobe umfasste $N = 28$ Kinder (häufig Jungen und Mädchen) zwischen 14 Monaten, 9 Tagen und 16 Monaten, 8 Tagen ($M = 15$ Monate, 7 Tage; $SD = 15$ Tage).

Design und Prozedur

Das Testsetting und die Materialien waren identisch mit den für die nur-Schau Bedingung der vorangegangenen Studie beschriebenen Gegebenheiten. Die Prozedur war ebenfalls identisch; mit dem Unterschied, dass nicht drei gleiche, sondern insgesamt sechs Testdurchgänge, wechselweise eine konsistente und eine inkonsistente Bedingung, präsentiert wurden. Je die Hälfte der Kinder sah zuerst einen Durchgang der einen oder anderen Testbedingung. Die Kinder waren annähernd gleich auf die Habituationsbedingungen verteilt.

7.2.3 Ergebnisse

Explorative Analysen zeigten keine Effekte von Geschlecht und Habituationsbedingung, daher werden im Folgenden die Analysen für die Gesamtgruppe dargestellt.

Eine 2 (Testbedingung) x 2 (Reihenfolge) Kovarianzanalyse mit der mittleren Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate und Messwiederholung auf dem ersten Faktor zeigte einen signifikanten Effekt der Bedingung ($F(1, 25) = 5.715, p \leq .025$) und keine weiteren Effekte.

Habituation. Die Kinder benötigten $M = 7.6$ Durchgänge bis zur Erreichung des Habitationskriteriums. Die Hälfte der Probanden habituierte bereits nach 6, über zwei Drittel nach 7 Durchgängen. Die mittlere Blickzeit während der letzten drei Habitationsdurchgänge betrug $M = 5.39$ s ($SD = 3.61$ s) und war damit signifikant kürzer ($t(27) = 6.465, p \leq .001$) als während der ersten drei Durchgänge ($M = 15.91$ s, $SD = 11.03$ s).

Dishabituation und Test. Bis auf drei Kinder schauten alle länger auf den ersten Test- als den letzten Habitationsdurchgang. Der erste Testdurchgang ($M = 10.7$ s, $SD = 5.62$ s) wurde signifikant länger angeschaut, als der letzte Habitationsdurchgang ($M = 5.32$ s, $SD = 6.54$ s; $t(27) = 3.06, p = .005$). Ein Vergleich der gemittelten Blickzeiten über die letzten drei

Habituationdurchgänge, sowie die drei Durchgänge der Testbedingungen zeigt, dass Kinder nicht signifikant länger auf konsistente ($M = 5.49$ s, $SD = 2.39$ s) als auf die letzten drei Habituationdurchgänge ($M = 5.39$ s, $SD = 3.61$ s) schauten ($t(27) = .12$, ns; 15 von 28 Kindern). Für die inkonsistente Bedingung ($M = 7.0$ s, $SD = 3.13$ s) zeigte sich eine tendenziell längere Blickzeit über die drei Durchgänge hinweg als für das Habituationseende ($t(27) = 1.94$, $p \leq .063$; 20 von 28 Kindern, Vorzeichen-Test $p \leq .038$). Während die Kinder also durchaus Dishabituation vom letzten Habituation- zum ersten Testdurchgang zeigten, fielen die Blickzeiten über die Testphase wieder ab, so dass diese Zunahme nicht erhalten blieb.

20 der 28 Kinder (Vorzeichen-Test $p \leq .038$) schauten länger auf inkonsistente, als auch konsistente Durchgänge ($t(27) = 2.61$, $p \leq .015$). Allerdings ließ sich diese Differenzierung weder durch einen Vergleich des ersten Testpaares ($M_{kon1} = 7.75$ s, $SD = 5.35$ s; $M_{ink} = 10.11$ s, $SD = 5.22$ s; $t(27) = 1.645$, $p \leq .112$; 16 von 28 Kindern), noch durch einen zwischen-Vergleich des ersten Testdurchgangs ($M_{kon1} = 9.98$ s, $SD = 5.34$ s; $M_{ink1} = 11.43$ s, $SD = 5.28$ s; $t(26) = .72$, ns) substantzieren. Kinder verbrachten ca. 55% der Gesamt-Test-Blickzeit damit, auf inkonsistente Durchgänge zu schauen, während sie nur ca. 45% der Zeit auf konsistente Durchgänge schauten ($t(27) = 2.12$, $p \leq .043$).

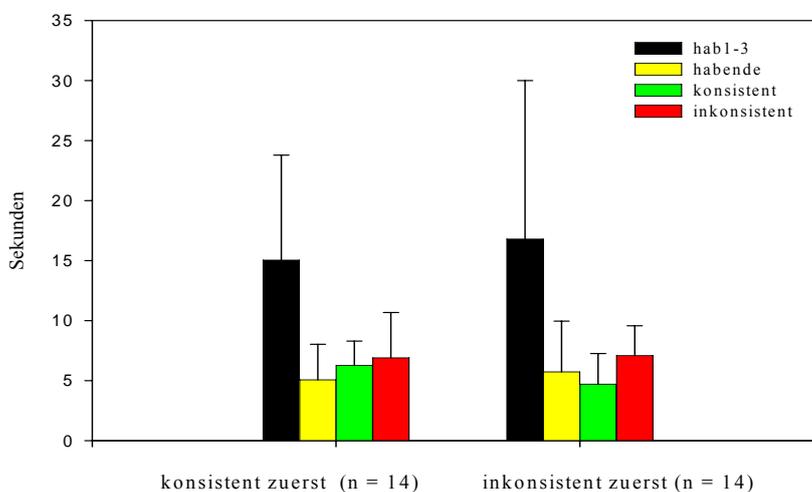


Abb. 10 Mittlere Blickzeiten über die Phasen des Experiments getrennt nach Testreihenfolge bei Studie 4a.

7.2.4 Diskussion

Im Gegensatz zu den von Sodian & Thoermer (2004, Studie 2) berichteten 12-Monatigen, bei denen nur bei einseitiger Testung signifikant längere Blickzeiten für das inkonsistente als das konsistenteste Testereignis nachweisbar war, zeigte sich für die 15-

monatigen ein etwas stabileres Muster, wenn auch hier immer noch nicht alle Kinder diese Differenzierung zeigten. Es zeigte sich in dieser Altersgruppe auch kein Effekt der Testfolge, so dass hier die Testung mit einer zwischen-Subjekt-Variation entfallen konnte. Diese Befunde konvergieren insofern mit denen von Phillips et al. (2002), die ebenfalls erst bei 14-monatigen Kindern ein robustes Verständnis von Blickrichtung und emotionalem Ausdruck als Hinweis auf das Zielobjekt einer nachfolgenden Handlung fanden, wie auch mit den von Moses et al. (2001), die ebenfalls bei zwischen 12 und 18 Monate alten Kindern fanden, dass diese aufgrund der Blickrichtung auf das Referenzobjekt einer emotionalen Reaktion schließen konnten.

Offen lassen die bisherigen Studien jedoch die Frage danach, wie sehr die Kohärenz von Referenz und Handlung im Vordergrund der Enkodierung durch die Kinder steht. Sowohl bei konsistenten wie auch bei inkonsistenten Testbedingungen ist das am Ende gehaltene Objekt das eher neue, während der Habituationsphase nicht beachtete Objekt. Die Anstieg in beiden Testbedingungen gegenüber dem Habituationseende (wenn beide Reihenfolgegruppen zusammen betrachtet werden) zeigt, dass dies von den Kindern auch bemerkt wird. Für ältere Kinder und Erwachsene ist die Kohärenz der Handlung ein überaus wichtiges Merkmal des Verhaltens, bzw. der Person, eine Verletzung dieses Prinzips führt zur Irritation. Demgegenüber ist das genaue Zielobjekt (sofern gleichwertige, an sich nicht besonders bedeutsame Objekte gehandhabt werden) vergleichsweise unwichtig. Lässt sich dies auch bei Kindern zu Beginn des zweiten Lebensjahres schon zeigen? Um dies zu prüfen, wurde in Studie 4b das Design dahingehend verändert, dass, ähnlich, wie bei Blickzeitstudien zum physikalischen Objektverständnis, nicht nur zwei gleichermaßen neue Testereignisse miteinander zu vergleichen waren, sondern ein perzeptuell neueres, das jedoch aus handlungsintentionaler Sicht konsistent war, mit einem perzeptuell „gewohnterem“, das jedoch die Handlungslogik verletzte.

7.3 Studie 4b: Die Auswirkung von Objektneuheit und Handlungslogik auf das Blickverhalten 15-monatiger Kinder

7.3.1 Motivation

Studie 4b ging der Frage der „Hierarchie“ verschiedener Aspekte der Situation bei der Beeinflussung der kindlichen Blickzeiten nach. Hierzu wurden, wie oben angesprochen, nicht mehr zwei neue Testausgänge präsentiert, sondern das Halten des habituierten Objekts (A) in der inkonsistenten Bedingung mit dem Halten des neueren Objekts (B) in der konsistenten Bedingung verglichen. Während also bei den vorangehend geschilderten Studien während der Testphase das Handlungsziel immer das während der Habituation „ignorierte“ Objekt (B) war, jedoch in konsistenten Ereignissen, genau wie bei Habituationseignissen Referenz auf Objekt

A genommen wurde, wurde bei dieser Studie in beiden Testbedingungen Referenz auf das neue Objekt (B) genommen, jedoch hinterher in inkonsistenten Ereignissen das „alte“ Objekt (A) gehalten, in konsistenten jedoch das neuere (B).

Tabelle 12 stellt einen schematischen Vergleich des Designs von Phillips et al. (2002) und der vorangegangenen Studien mit dem der aktuellen Studie dar.

	à la Phillips et al. (2002) (Studie 4a)		Modifikation (Studie 4b)	
	Referenz	Ausgang	Referenz	Ausgang
Habituation	A	A	A	A
Test konsistent	B	B	B	B
Test inkonsistent	A	B	B	A

Tabelle 12 Übersicht über die Bedingungsvariation von Studien 4a und 4b

7.3.2 Methode

Probanden

Die letztendlich Stichprobe²² umfasste 32 (23 männliche und 9 weibliche) Kinder im Alter zwischen 14 Monaten und 4 Tagen und 16 Monaten, 29 Tagen ($M = 15$ Monate, 9 Tage, $SD = 22$ Tage).

Die Rekrutierung erfolgte wie für den Testort Würzburg beschrieben.

Design & Prozedur

Testsetting und Prozedur entsprachen, von den im Folgenden zu schildernden Abweichungen abgesehen, den für den Testort Würzburg beschriebenen Bedingungen.

Wie auch bei den vorangegangenen Experimenten sahen die Kinder zunächst zwischen 6 und 14 Habituationdurchgänge, die exakt denen des vorhergehenden Experiments entsprachen. Anschließend folgte die sechs Durchgänge umfassende Testphase, wobei immer abwechselnd konsistente und inkonsistente Ereignisse gezeigt wurden. Die Referenz während der

²² Aufgrund mehrmaliger Laborumzüge sind hier die Papieraufzeichnungen über die nicht inkludierten Kinder nicht mehr vollständig erhalten. Daher können für diese Studien leider keine exakten Angaben zu Ausfallquote und –Gründen gemacht werden. Die angewandten Kriterien waren jedoch identisch mit denen der restlichen berichteten Studien.

Hinweisszene und der Handlungsausgang waren auf die beiden Zielobjekte, wie in Tabelle 12 unter „Modifikation“ beschrieben, verteilt.

Da dieses Experiment zeitlich vor Studie 3 durchgeführt wurde, waren auch hier die Zielobjekte noch nicht Quader und Pyramide, sondern noch die anfangs verwendeten Objekte Stoffball und Holzmännchen.

7.3.3 Ergebnisse

Explorative Analysen zeigten keinen Effekt der Habituationsbedingung oder der Blickzeiten über die Habituationsphase. Daher werden diese Faktoren im Folgenden nicht berücksichtigt. Eine 2 (Testbedingung) x 2 (Testfolge) x 2 (Geschlecht) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor zeigte einen klaren Effekt der Bedingung ($F(1, 28) = 9.4, p \leq .005$), sowie eine Interaktion von Bedingung und Geschlecht ($F(1, 28) = 6.01, p \leq .021$). Da jedoch bei dieser Studie eine Gleichverteilung von Jungen und Mädchen auf die Zellen des Versuchsplan nicht möglich war, wird der Aspekt des Geschlechts nicht weiter betrachtet.

Habituation. Im Mittel brauchten die Kinder 7.03 Habitationsdurchgänge (Min. 6, Max 14), über die Hälfte der Kinder (18) erreichten das Kriterium bereits nach dem Minimum von 6 Durchgängen. Während die Kinder über die ersten drei Testdurchgänge im Mittel 13.81 s ($SD = 7.23$ s) schauten, betrachteten sie die letzten drei Habitationsdurchgänge signifikant kürzer ($M = 4.67$ s, $SD = 2.48$ s; $t(31) = -8.361, p \leq .001$; 31 von 32 Kindern). Auf individueller Ebene erfüllten alle bis auf 2 Kinder das Habitationskriterium. Die nachfolgend berichteten Analysen schließen diese beiden Kinder mit ein, da sich bei ihrem Ausschluss das Ergebnismuster nicht änderte.

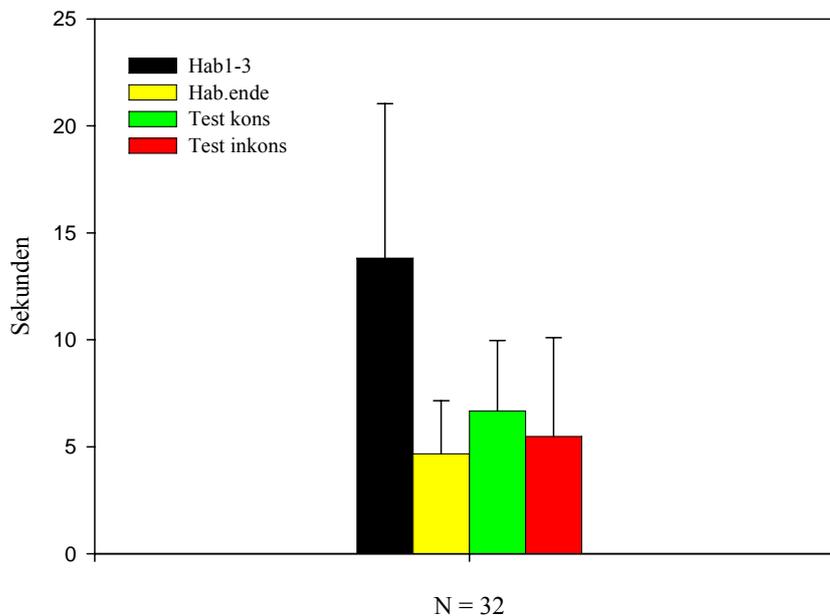
Dishabituation und Test. Insgesamt dishabituieren die Kinder in Reaktion auf die konsistenten ($M = 6.67$ s, $SD = 3.3$ s; $t(31) = 3.08, p \leq .004$, 25 von 32 Kindern), jedoch nicht auf inkonsistente Durchgänge ($M = 5.48$ s, $SD = 4.62$ s; $t(31) = .925$, ns, 18 von 32 Kindern). Das gleiche Muster ergibt ein Vergleich des letzten Habitations- und des ersten Testdurchgangs getrennt nach Reihenfolge: während diejenigen Kinder, die zuerst einen konsistenten Durchgang sahen, dishabituieren ($M_{\text{letzte Hab}} = 2.94$, $SD = 3.42$; $M_{\text{test1}} = 10.41$, $SD = 7.59$; $t(15) = 4.122, p \leq .001$; 14 von 16 Kindern), zeigten die Kinder, die zuerst einen inkonsistenten Durchgang sahen, keine Dishabituation ($M_{\text{letzte Hab}} = 4.12$ s, $SD = 2.95$ s; $M_{\text{test1}} = 3.94$ s, $SD = 2.49$ s; $t(15) = -1.51$, ns; 9 von 16 Kindern).

Die mittlere Blickzeit über konsistente Durchgänge waren signifikant länger ($M = 6.67$ s, $SD = 3.3$ s), als für inkonsistente Durchgänge ($M = 5.48$ s, $SD = 4.62$ s; $t(31) = -2.07$, $p \leq .047$; 23 von 32 Kindern) (siehe Abb. 11).

Dieses Muster traf deskriptiv sowohl auf die Jungen ($M_{\text{kons}} = 6.51$ s, $SD = 3.26$ s; $M_{\text{ink}} = 5.55$ s, $SD = 2.99$ s; $t(20) = -2.46$, $p \leq .023$; 15 von 21 Kindern), wie auch die Mädchen zu ($M_{\text{kons}} = 6.33$ s, $SD = 2.63$ s; $M_{\text{ink}} = 3.38$ s, $SD = 1.82$ s; $t(6) = -2.79$, $p \leq .032$; 6 von 11 Kindern) zu.

Auch ein Vergleich des ersten Testdurchgangs zwischen Gruppen zeigte signifikant längere Blickzeiten für konsistente als inkonsistente Durchgänge ($t(18.18^{23}) = -3.24$, $p \leq .005$).

Allerdings deutet eine Analyse des Blickzeitverlaufs über alle 6 Testdurchgänge auf eine gegenteilige Tendenz hin: eine 6 (Testdurchgang) x 2 (Testfolge) x 2 (Geschlecht) ANOVA mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor zeigte neben dem Abfall der Blickzeiten über die Dauer des Experiments ($F(5, 20) = 3.2$, $p \leq .028$) einen Einfluss der Testfolge auf die Testzeiten ($F(5, 20) = 5.97$, $p \leq .002$). Abb. 12 zeigt die paarweisen Vergleiche über den Verlauf der Testphase. Hier wird deutlich, dass im ersten Paar der Objektwechsel gegenüber dem Kontingenzwechsel klar im Vordergrund stand ($t(31) = -5.19$, $p \leq .001$), während sich dies tendenziell (jedoch nicht signifikant) für die beiden folgenden Paare umkehrte.



²³ Aufgrund der signifikant und erheblich höheren Varianz in der konsistent-zuerst Gruppe wurden die Freiheitsgrade angepasst.

Abb. 11 Mittlere Blickzeiten über die Phasen des Experiments 4a.

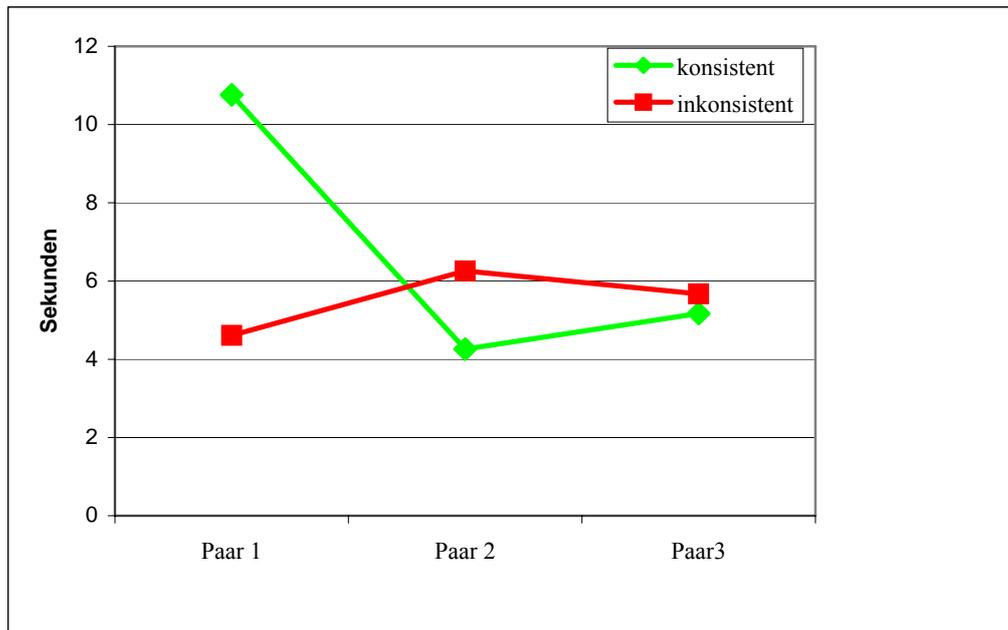


Abb. 12 Blickzeiten über den Verlauf der Testphase bei Studie 4b.

7.3.4 Diskussion.

Ziel der Studie war es, die relative Wichtigkeit der Konsistenz von Referenz und nachfolgender Handlung gegenüber anderen Aspekten der Situation zu testen. Hierzu wurde in beiden Testereignissen Referenz auf das bisher nicht beachtete Objekt genommen und anschließend in der konsistenten Bedingung dieses relativ „neuere“²⁴ Objekt gehalten, in der inkonsistenten Testbedingung jedoch dasselbe, wie bereits während der Habituationsphase. Unter der Annahme, dass ein intentional konsistenter Handlungsfluss bereits in diesem Alter von fundamentaler Wichtigkeit sei, sollte ein solche Manipulation die Blickzeitmuster gegenüber der vorhergehenden Studie wenig verändern. Die Analysen über die mittleren Blickzeiten konnten dies nicht bestätigen – es zeigte sich ein signifikant dieser Erwartung entgegengesetzter Effekt. Spricht dies nun für eine radikal reduktionistische Interpretation der mit diesem Paradigma gewonnen Befunde? Die Analysen über den Verlauf des Experiments sprechen dagegen. Eine Reaktion auf die Oberflächenstruktur (das neue Objekt) der Situation dominierte nur das erste Testpaar, während im weiteren Verlauf – zumindest tendenziell – die intentionale Struktur

²⁴ Wie auch bei den vorhergehenden Experimenten waren beide Objekte durchgängig auf der Bühne, die relative Neuheit bezieht sich also darauf, dass dieses Objekt vorher weder durch Referenz noch durch Manipulation in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt worden war.

(quasi „Tiefenstruktur“) der Handlungssequenz die Blickzeiten lenkte. Da diese Manipulation nur für die nur-Blick-Bedingung vorgenommen wurde, ist unklar, wie sie sich bei Zeigegeste und Greifhandlung auswirken würden. Auf Basis der Ergebnisse von Studie 3 lässt sich jedoch ein robusteres Muster (im Sinne der Enkodierung der intentionalen Handlungsstruktur) vermuten.

Die Studien des nächsten Teils gehen der Frage des potentiellen Einflusses der Habituationsphase für den Fall der Zeigegeste nach.

7.4 Studie 5: Der Einfluss vorheriger Erfahrung auf aktuelle Handlungserwartungen

7.4.1 Motivation

Die vorhergehenden Studien haben sich mit den Handlungserwartungen einjähriger Kinder basierend auf referentiellen Gesten, insbesondere der Zeigegeste, unter Nutzung der visuellen Habituations-Dishabituations-Methode beschäftigt. Nun lässt sich gegen diese Methode einwenden, dass die hiermit gewonnenen Ergebnisse nur in sehr begrenztem Ausmaß „ökologisch valide“ sind, im gegebenen Fall tatsächlich Handlungserwartungen, die schon vor dem Experiment bestanden und im Alltag angewendet werden, erfassen. Viel mehr ist es möglich, dass die Habituationsphase eine Lernphase darstellt, in der bestimmte Ereigniskontingenzen erlernt werden, die dann das Blickverhalten während der Testphase beeinflussen (siehe auch Phillips et al., 2002). Konkret bedeutet dies, dass möglicherweise die in Studien mit konsistenter Habituationsphase gewonnenen Ergebnisse nicht das Verständnis referentieller Gesten als kommunikative Intentionen erfassen, sondern lediglich die Fähigkeit der 12 Monate alten Probanden, basierend auf diesen Hinweisen, Ereigniskontingenzen zu erlernen. Studie 4 konnte diesen Einwand für den Fall der Blickwendung bei 15-monatigen Kindern nicht eindeutig ausräumen. Ein Ausweg wäre hier eine Studie ohne Habituationsphase, das heißt, lediglich eine Darbietung der Testereignisse und die Blickzeiten in Reaktion darauf. Wenn Einjährige tatsächlich bereits basierend auf den interessierenden Verhaltensdimensionen (Blickrichtung, Zeigen, Greifen) Handlungserwartungen aufgebaut hätten, unabhängig von dem, was ihnen im Experiment gezeigt wird, so ließe sich argumentieren, dass sie auch ohne Habituationsphase länger auf intentional inkonsistente Ereignisse (Zeigen auf Spielzeug A während einer positiven emotionalen Äußerung und anschließendes Nehmen von Spielzeug B) als auf Handlungssequenzen, wie sie üblicherweise im Alltag anzutreffen sind (positive Referenz auf A und Nehmen von A), schauen sollten. Ein häufig in der Säuglingsforschung verwendeter Ansatz ist die Realisierung sogenannter „Baseline“-Bedingungen: Einem Teil der Probanden werden lediglich die unterschiedlichen Ergebnisereignisse (übertragen auf die

vorliegenden Experimente wäre dies „Halten von Spielzeug A“ oder „Halten von Spielzeug B“ gezeigt, um so zu überprüfen, wie lange die Blickzeiten auf eine bestimmte Stimuluskonfiguration ohne die experimentelle Variation der relevanten Vorläuferereignisse (im vorliegenden Fall: emotional positive Referenz auf Spielzeug A oder B) sind und sich zueinander verhalten. Da jedoch, wie in Studie 2 ausgeführt, für die vorliegenden Studien die Testbedingungen zwischen Versuchspersonen variiert werden mussten, erschien eine Aufstockung durch eine weitere Versuchspersonengruppe, die nur eine Baseline-Bedingung zu sehen bekommt, unter dem Aspekt der Probanden-Ökonomie nicht erstrebenswert. Cohen & Oakes (1993) wählten zur Untersuchung des Verständnisses physikalischer Kausalität eine Abwandlung des Habituations-Dishabituations-Paradigmas: sie habituierten die Kinder nicht auf eine festgelegte Ereignissequenz, sondern auf die Kontingenzen, jedoch mit unterschiedlichen Gegenständen (übertragen auf die aktuelle Fragestellung: ein Wechsel von Spielzeugsets von Durchgang zu Durchgang, jedoch immer mit intentional konsistenter Kontingenzen (positive Referenz auf A, Nehmen von A). Tatsächlich fanden die Autoren, dass Säuglinge nach einer solchen Habituation eine adäquate Unterscheidung zwischen möglichen und unmöglichen Testereignissen erst später zeigten, als nach einer „herkömmlichen“ Habituationsphase, hier also die Anforderung offensichtlich höher war. Baillargeon (1994) wählte, ebenfalls im Rahmen von Untersuchungen zum physikalischen Objektverständnis, einen weiteren Ansatz: die Habituation auf physikalisch unmögliche Ereignisse (ein Objekt bleibt auf einer Oberfläche liegen, obwohl es eigentlich fallen müsste). Tatsächlich fand die Autorin hier, dass die Probanden dieses Ereignis nicht lernten, das heißt, trotzdem in der Testphase länger auf die unmögliche als auf die mögliche Anordnung schauten, obwohl die unmögliche Anordnung eine größere Ähnlichkeit mit dem Habituationsstimulus aufwies. Dies stellt einerseits eine Demonstration eines sehr soliden Konzepts dar, das sich nicht durch das einfache Darbieten widersprüchlicher Evidenz stören lässt, zum anderen zeigt es, dass das visuelle Habituations-Dishabituations-Paradigma durchaus geeignet ist, prä-experimentelle Erwartungen zu erfassen. Studie 5 lehnt sich an diese Vorgehensweise an, indem auf eine *intentional inkonsistente* Handlungssequenz *habituiert* wird. Anschließend werden wiederum intentional konsistente bzw. inkonsistente Testereignisse gezeigt. Wenn das Blickverhalten der einjährigen Probanden in den vorhergehenden Studien lediglich von den in der Habituation dargebotenen Kontingenzen abhinge, sollte sich das Muster der Blickzeiten in der Testphase umkehren (das heißt, die *konsistenten* Ereignisse deutlich länger betrachtet werden, als die *inkonsistenten*, diese derselben „Logik“, wie die Habituationsereignisse entsprechen). Tritt dies nicht ein, kann davon ausgegangen werden, dass die gewonnenen Befunde bereits existierende Handlungserwartungen widerspiegeln.

7.4.2 Methode

Probanden

Es nahmen insgesamt 78 Kinder an der Studie teil. Hiervon mussten jedoch 14 Kinder aufgrund von Weinen (6), Störung des Experiments durch Eltern (Sprechen, Nahrung anbieten, Herumlaufen) (4) und technischen Störungen (2) oder einer Abweichung der mittleren Blickzeiten von über zwei Standardabweichungen vom Gruppenmittel (2) ausgeschlossen werden. Die Endstichprobe von 64 Kindern (34 Mädchen, 30 Jungen) mit einem mittleren Alter von 11 Monaten und 27 Tagen ($SD = 19$ Tage) teilte sich auf in 32 Kinder (15 Jungen und 17 Mädchen) in der „Schauen und Zeigen“ Bedingung und 32 Kinder (15 Jungen und 17 Mädchen) in der „Schauen und Greifen“ Bedingung.

Die Kinder verteilten sich approximativ gleich auf die Zellen des Versuchsplans.

Design, Setting & Prozedur

Es wurde ein 2 (Gestenbedingung: Greifen vs. Zeigen) x 2 (Testgruppe: konsistent vs. Inkonsistent x 4 (Habituationsbedingung) Design verwirklicht.

Das experimentelle Setting war identisch mit dem von Studien 2 und 3. Alle Kinder wurden von einer Versuchsleiterin²⁵ getestet.

Die Prozedur (siehe innerhalb der Hinweis- und Handlungsausgangsszene jedes Durchgangs war identisch mit der für Studie 2 beschriebenen Prozedur für die Zeige- und Greifbedingung. Allerdings wurde nun auf eine *intentional inkonsistente* Kontingenz zwischen Hinweis- und Handlungsausgangsszene habituiert. Dies ist im folgenden Schema dargestellt (zum Vergleich ist in Klammern noch die Objektzuordnung aus Studie 3 zugefügt):

	Hinweisszene: Referenz auf ...	Handlungsausgang: Person hält ...
Habituation	A (A)	B (A)
Test konsistent	A (B)	A (B)
Test inkonsistent	B (A)	A (B)

Tabelle 13 Übersicht über die Zielobjekte der Hinweis- und Handlungsausgangsszene in Studie 5 im Vergleich zu Studie 3 (in Klammern)

²⁵ Ich danke Sandra Seubert, die die Daten dieser Studie im Rahmen ihrer Diplomarbeit erhoben und die qualitative Kodierung durchgeführt hat.

Habituation



Test konsistent



Test inkonsistent



Abb. 13 Exemplarischer Ablauf für die “Zeig”-Bedingung von Studie 5.

Wie bei den vorhergehenden Studien auch war also hier das in den Handlungsausgangsszenen gehaltene Objekt für beide Testgruppen identisch, und zwar das, welches während der Habitationsdurchgänge nicht gehalten worden war. Jedoch (im Gegensatz zu Studie 3) nun das Referenzobjekt der Hinweisszene der konsistenten Testbedingung identisch mit dem Referenzobjekt der Habitationsphase (das dann aber nicht gehalten worden war), während das Referenzobjekt der inkonsistenten Testdurchgänge dasjenige war, das während der Habituation gehalten worden war. Das in der Handlungsausgangsszene gehaltene Objekt während der Testphase für beide Testgruppen war das Objekt, auf das während der Habitationsphase Referenz genommen, das aber nicht gehalten worden war. Der Bedingungsablauf ist exemplarisch in Abb. 13 für die Zeige-Bedingung dargestellt.

7.4.3 Ergebnisse

7.4.3.1 Ergebnisse für die Bedingung „Greifen und Schauen“

Eine 2 (Phase: Habituationseende vs. Test) x 2 (Testbedingung) x 4 (Habituationsbedingung) x 2 (Geschlecht) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und der Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Phase ($F(1, 15) = 11.41, p \leq .004$), sowie einen Effekt der initialen Blickzeiten ($F(1, 15) = 4.67, p \leq .047$).

Habituation. Die Probanden brauchten im Durchschnitt 8.16 ($SD = 2.69$) Durchgänge, um das Habitationskriterium zu erreichen. 14 der 32 Kinder erreichten das Kriterium bereits nach 6 Durchgängen, für über 50% war dies nach 7 Durchgängen der Fall, lediglich ein Kind benötigte 14 Durchgänge. Zwei Kinder erreichten das Habitationskriterium auch nach 14 Durchgängen nicht. Da jedoch das Ergebnismuster unter Ausschluss dieser Kind unverändert bleibt, sind sie in den berichteten Analysen eingeschlossen.

Über die ersten drei Durchgänge der Habitationsphase schauten die Kinder der konsistenten Gruppe im Mittel 9.39 s ($SD = 2.42$ s), die der inkonsistenten $M = 12.38$ s ($SD = 7.59$ s; $t(18.02^{26}) = 1.49, p \leq .151, ns$).

Auch bei den Blickzeiten über die letzten drei Durchgänge der Habitationsphase deutete sich eine insignifikante Tendenz der später inkonsistenten Testgruppe zu längeren Blickzeiten an (konsistent: $M = 3.61$ s, $SD = 1.15$ s; inkonsistent $M = 4.97$ s, $SD = 3.17$ s; $t(18.9^1) = 1.61, p \leq .123$). In beiden Gruppen waren die mittleren Blickzeiten am Ende der Habituation signifikant kürzer, als zu Beginn (konsistent: $t(15) = 11.72, p \leq .001$, alle 16 Probanden; inkonsistent $t(15) = 4.57, p \leq .001$; 15 von 16 Kindern).

Test und Dishabituation. Abb. 14 zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten und letzten drei Habitationsdurchgänge, sowie die Testdurchgänge, getrennt nach Testgruppe.

Die konsistente Testgruppe schaute $M = 6.57$ s ($SD = 2.78$ s) auf die Testdurchgänge, die inkonsistente Gruppe $M = 6.58$ s ($SD = 1.94$ s). Kinder beider Testgruppen dishabituieren also signifikant in Reaktion auf die Testereignisse (konsistent: $t(15) = 4.09, p \leq .001$, 15 von 16 Kindern; inkonsistent: $t(15) = 2.09, p \leq .054$, 11 von 16 Kindern), unterschieden sich jedoch weder in der absoluten Dauer der Blickzeiten während der Testphase ($t(30) = .012, p \leq .990, ns$), noch im Ausmaß der Dishabituation ($t(30) = 1.28, p \leq .211, ns$). Auch eine Relativierung

²⁶ Anpassung der Freiheitsgrade aufgrund unterschiedlicher Varianzen in den zu vergleichenden Gruppen.

der Testblickzeiten an den Habituationszeiten analog zu Experiment 3 bestätigte das Ausbleiben einer Differenzierung.

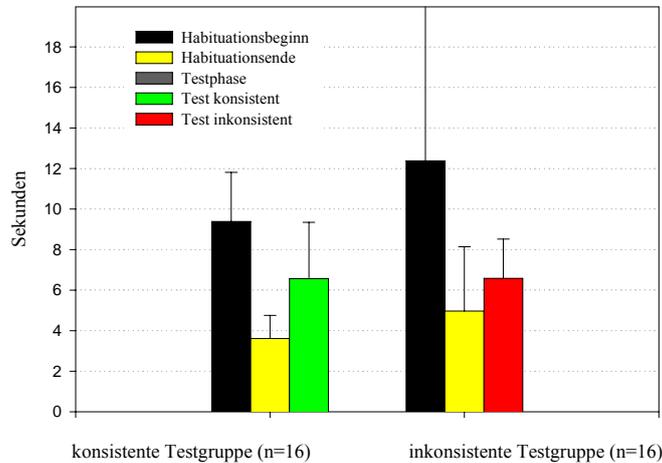


Abb. 14 Mittlere Blickzeiten über die ersten drei Habitationsdurchgänge, die letzten drei Habitationsdurchgänge, sowie die Testdurchgänge in der „Greif“-Bedingung von Studie 5.

Eine Analyse des Blickfolgeverhaltens konnte für 31 der 32 Probanden vorgenommen werden (ein Kind konnte aufgrund der mangelhaften Tonaufnahme nicht qualitativ ausgewertet werden). Von diesen 31 Probanden folgten lediglich 9 Kinder (4 der konsistenten, 5 der inkonsistenten Testgruppe) zuverlässig sowohl während der ersten drei Habitationsdurchgänge, als auch während der Testphase dem Blick der Versuchsleiterin während der Hinweisphase, noch bevor der Arm zum Objekt hin bewegt wurde. Für diese – sehr kleine – Teilstichprobe ergab sich eine nicht signifikante Tendenz, länger auf *inkonsistente*, als auf konsistente Testereignisse zu schauen ($t(7) = 2.02, p \leq .083$). Da sich jedoch im Ausmaß der Dishabituation kein solcher Unterschied nachweisen ließ und aufgrund der geringen Stichprobengröße, lässt sich diese Tendenz nicht interpretieren. Für die 22 (12 inkonsistente, 10 konsistente Testgruppe) als „Nicht-Blickfolger“ kodierten Kinder ergaben sich keinerlei Blickzeitdifferenzen in Abhängigkeit von der Testbedingung.

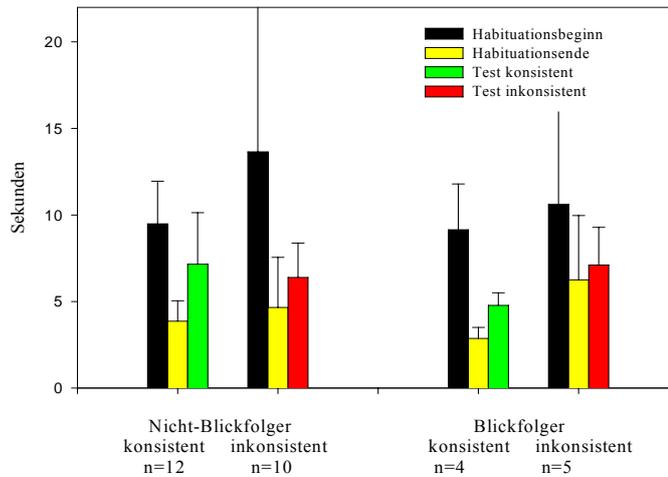


Abb. 15 Blickzeiten in der „Greif“-Bedingung von Studie 5 in Abhängigkeit vom Blickfolgeverhalten.

7.4.3.2 Ergebnisse für die Bedingung „Zeigen und Schauen“

Eine 2 (Phase: Habitationsende vs. Test) x 2 (Testbedingung) x 2 (Geschlecht) x 4 (Habitationsbedingung) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und den initialen Blickzeiten als Kovariate zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Phase ($F(1, 15) = 10.74, p \leq .006$), sowie einen signifikanten Einfluss der Kovariaten ($F(1, 15) = 4.76, p \leq .045$) und eine dreifache Interaktion von Phase, Testbedingung und Habitationsbedingung ($F(1, 5) = 4.17, p \leq .025$)²⁷. Weiterhin zeigte sich eine nicht-signifikante tendenzielle Interaktion von Phase und Testbedingung ($F(1, 15) = 2.815, p \leq .114$).

Habituation. Die Kinder brauchten im Durchschnitt 7.88 Durchgänge ($SD = 2.77$) bis zum Erreichen des Habitationskriteriums. 18 der 32 Kinder wiesen diesen Abfall der Blickzeiten bereits nach 6 Durchgängen auf, während 1 Kind 14 Habitationsdurchgänge brauchte, und 3 auch nach dieser Anzahl das Habitationskriterium nicht erreicht hatten. Da sich das Ergebnismuster unter Ausschluss dieser Kinder nicht verändert, sind sie in den berichteten Analysen eingeschlossen.

Die mittlere Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge betrug $M = 9.65$ s ($SD = 5.15$ s) für die spätere konsistente und $M = 15.91$ s ($SD = 14.66$ s) für die spätere inkonsistente Testgruppe, was jedoch keinem signifikanten Unterschied entsprach ($t(18.65^1) = 1.16, p \leq .124$,

²⁷ Aufgrund der geringen verbleibenden Stichprobengröße wird auf diesen Effekt nicht weiter eingegangen.

ns). Über die letzten drei Durchgänge der Habituationsphase schauten die Kinder der konsistenten Testgruppe im Durchschnitt $M = 3.89$ s ($SD = 2.62$ s), die der inkonsistenten Testgruppe $M = 5.39$ s ($SD = 3.83$ s); auch für diese Phase unterschieden sich die Blickzeiten für die beiden Gruppen nicht signifikant ($t(30) = 1.3, p \leq .204, ns$).

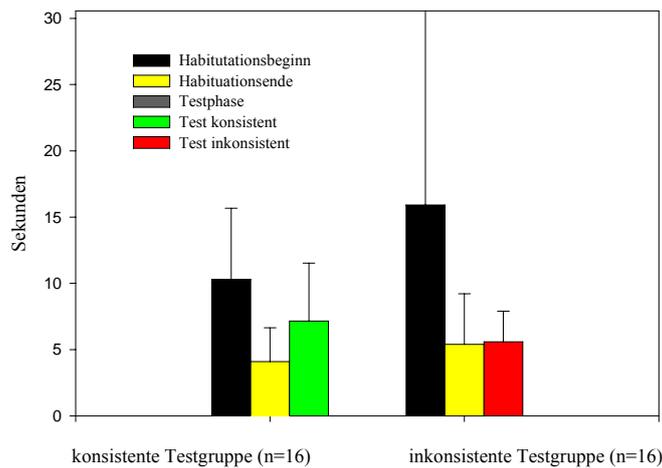


Abb. 16 Mittlerer Blickzeiten über die ersten drei Habitationsdurchgänge, die letzten drei Habitationsdurchgänge, sowie die Testdurchgänge in der „Zeig“-Bedingung von Studie 5.

Beide Testgruppen zeigten also einen signifikanten Abfall der Blickzeiten von den ersten drei zu den letzten drei Durchgängen der Habitationsphase (konsistent: $t(15) = 7.47, p \leq .001$, 15 von 16 Kindern; inkonsistent: $t(15) = 3.585, p \leq .003$, 15 von 16 Kindern).

Test und Dishabituation. Abb. 16 zeigt die mittleren Blickzeiten über die ersten und letzten drei Durchgänge der Habitationsphase, sowie die Testphase, getrennt nach Testgruppen.

Die Kinder der konsistenten Testgruppe schauten im Mittel $M = 6.97$ s ($SD = 4.42$ s) auf die Testdurchgänge, die Kinder der inkonsistenten Testgruppe $M = 5.59$ s ($SD = 2.32$ s), was keinen signifikanten Unterschied darstellt ($t(22.69^1) = 1.17, p \leq .27, ns$). Allerdings zeigte sich nur für die Kinder der *konsistenten* Testgruppe eine signifikante Dishabituation ($t(15) = 3.19, p \leq .006$, 13 von 16 Kindern), nicht jedoch für die Kinder der inkonsistenten Testgruppe ($t(15) = .195, p \leq .848, ns$, 9 von 16 Kindern).

Ein Vergleich des Ausmaßes der Dishabituation zwischen den Testgruppen bestätigt diesen Befund: die *konsistente* Testgruppe wies einen signifikant stärkeren Anstieg der Blickzeiten auf, als die inkonsistente Testgruppe ($t(30) = 2.1, p \leq .044$).

Auch ein Vergleich des Verhältnisses von Test- zu Gesamtblickzeit bestätigt diesen Trend: während dieser Quotient für die konsistente Testgruppe $M = .33$ ($SD = .11$) betrug, belief sich dieser Wert für die inkonsistente Testgruppe auf $M = .25$ ($SD = .12$; $t(30) = 2.025$, $p \leq .052$).

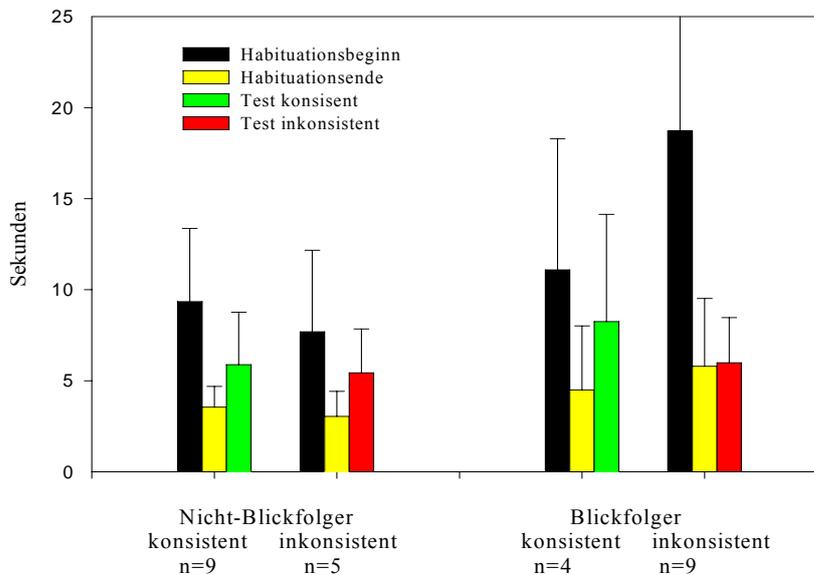


Abb. 17 Blickzeiten in der Zeige-Bedingung von Studie 5 in Abhängigkeit vom Blickfolgeverhalten.

Für die Bedingung „Zeigen und Schauen“ waren für 27 der 32 Probanden qualitative Analysen des Blickfolgeverhaltens möglich, während für 5 Kindern die Videoaufnahmen diese Analysen nicht zuließen. Von diesen 27 Kindern wurden 13 (4 der konsistenten, 9 der inkonsistenten Testgruppe) als „Blickfolger“, 14 (9 der konsistenten, 5 der inkonsistenten Testgruppe) als „Nicht-Blickfolger“ kodiert.

Für die „Nicht-Blickfolger“ ergaben sich keinerlei Unterschiede zwischen den Testgruppen in Bezug auf die absoluten Blickzeiten, als auch das Ausmaß der Dishabituation. Auch für die „Blickfolger“ ergaben sich keine bedeutsamen Unterschiede in den absoluten Blickzeiten, es zeigte sich hier lediglich eine nicht signifikante Tendenz zur einer stärkeren Dishabituation der konsistenten Testgruppe ($t(11)=1.763$, $p \leq .106$; Mann-Whitney $Z=-1.697$, $p \leq .09$).

7.4.4 Diskussion

Sowohl parametrische als auch nonparametrische statistische Vergleiche der Blickzeiten der beiden Testgruppen ergaben keine signifikanten Unterschiede in den absoluten mittleren Blickzeiten für die ersten bzw. letzten drei Habitationsdurchgänge, sowie die Testdurchgänge. Allerdings dishabituerte in der Zeigebedingung die Gruppe von Kindern, die mit intentionalen Handlungserwartungen konsistente Ereignisse sahen, deutlich stärker, als die Gruppe von Kindern, die mit Testereignissen konfrontiert wurde, die zwar mit der „Logik“ der Habitationsereignisse, jedoch nicht mit auf einem intentionalen Agentenverständnis aufbauenden Handlungserwartungen konsistent waren.

Die Probanden der inkonsistenten Testgruppe, reagierten also gar nicht auf den Wechsel von A-B zu B-A, wohl aber die Probanden der konsistenten Testgruppe auf den Wechsel von A-B zu A-A.

Dieses Ergebnismuster ist also für die Kinder in der Zeigebedingung *entgegengesetzt* zu dem in Studie 2 gefundenen Muster für die Zeigegeste, wo die *inkonsistente* Testgruppe deutlich länger auf die Testereignisse schaute, als die konsistente Testgruppe. Für die Greifgeste fanden sich nun keine Effekte der Testbedingung mehr, was im Wesentlichen den von Phillips et al. (2002) berichteten Befunden für die Schau-Bedingung entspricht.

Phillips et al. deuteten dieses Muster als Hinweis gegen die sparsame Annahme des Kontingenzzernens, da hier eine Umkehrung des Musters (ähnlich wie wir es für die Zeigegeste finden) zu erwarten wäre. Aus der „Interferenz“ von vorgebildeten Erwartungen und inkonsistenten Habitationsdurchgängen resultiert demnach bei der Greifgeste „Verwirrung“ und ein Zusammenbruch der bestehenden Erwartungen.

Das gefundene Befundmuster wäre konsistent mit der erfahrungsbasierten Interpretation: für die Greifhandlung können die Kinder auf gelernte Erwartungen zurück greifen. Für die Interpretation der Zeigegeste hingegen besteht kein so starkes Hintergrundwissen und so wird die während der Habituation präsentierte Kontingenz gelernt. Frappierend ist, dass dieser erwartungswidrige Effekt deutlicher für die Gruppe der Blickfolger auftritt: wiewohl die Kinder der Aufmerksamkeitsrichtung folgen, scheinen ihre Blickzeiten stärker von den Ereignissen der Habitationsphase als dem Vorwissen gelenkt zu sein. Die Tendenz zum Blickfolgen scheint also hilfreich beim Erlernen von Handlungskontingenzen zu sein, diese sind aber um den ersten Geburtstag herum noch formbar.

Allerdings ist unser Befundmuster für die Zeigegeste auch nicht so stark, dass von einer „tabula rasa“ also dem völligen Fehlen vorgebildeter Erwartungen, ausgegangen werden kann.

In Experiment 6 präsentierten wir daher die Testereignisse der Zeigebedingung *ohne* eine vorhergehende Habituationsphase.

7.5 Studie 6: Spontane Handlungserwartung aufgrund der Zeigegeste mit 12 Monaten?

7.5.1 Motivation

Studie 5 deutet auf einen starken Effekt der Habituationsphase, insbesondere für die Zeigegeste, hin. Möglicherweise entsprach das Vorgehen bei Studie 5 aber auch einer sehr konservativen Herangehensweise. Eine weniger radikale, vorhandene Kompetenzen möglicherweise unterschätzende, Vorgehensweise ist es, ohne Habituationsphase auszukommen (im Sinne eines Violation of Expectation Paradigma, siehe Wang, Baillargeon, & Brueckner, 2004). Dieses Vorgehen wurde für Studie 6 gewählt: die einjährigen Probanden sahen ausschließlich abwechselnd intentional konsistente und inkonsistente Handlungssequenzen ohne eine vorhergehende Gewöhnungsphase.

7.5.2 Methode

Probanden

Die Stichprobe bestand aus 32 Probanden (je 16 Jungen und Mädchen) mit einem mittleren Alter von 12 Monaten und 3 Tagen (SD = 15Tage). 15 weitere Kinder wurden getestet, mussten aber aufgrund von Versuchsleiter-Fehlern (3) oder Abbruch des Experiments wegen Weinen oder Unruhe (12) ausgeschlossen werden.

Alle Probanden stammten aus dem Stadtgebiet München. Sie wurden überwiegend von der Mutter begleitet. Die Erstsprache war in der Regel deutsch. Die Rekrutierung erfolgte, wie für den Studienort München beschrieben.

Design

Da keine Habituationsphase statt fand, handelte es sich um ein 2 (Testreihenfolge) x 2 (Seite) x 2 (Objekt) x 2 (Geschlecht) Design. Die Testbedingung wurde also innerhalb variiert. Jedes Kind sah sechs Testdurchgänge, alternierend „konsistente“ (zeigen auf A gefolgt von Halten von A) und „inkonsistente“ (zeigen auf B gefolgt von Halten von A) Durchgänge.

Setting

und

Prozedur

Die Kinder wurden in Forschungsräumen des Lehrstuhls für Entwicklungspsychologie der Universität München (LMU) getestet. Die Versuchsaufbauten waren dieselben wie bei den zuvor beschriebenen, an der Universität Würzburg durchgeführten, Studien. Vorgehen, Ablauf,

Material und die verwendete Software waren identisch mit denen der an der Universität Würzburg durchgeführten Studien. Lediglich der Testraum unterschied sich also leicht von dem der an der Universität Würzburg durchgeführten Studien.

7.5.3 Ergebnisse

Explorative Analysen zeigten keinen Einfluss der Zielobjektseite, des Zielobjekts, sowie des Geschlechts auf die Testzeiten. Daher wurden diese Faktoren für die weitere Auswertung nicht berücksichtigt. Eine 2 (Testbedingung) x 2 (Reihenfolge) Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor zeigte einen annähernd signifikanten Effekt der Testbedingung ($F(1, 30) = 4.075, p \leq .053$), sowie eine signifikante Interaktion von Testbedingung und Reihenfolge ($F(1, 30) = 6.19, p \leq .019$).

Ein *T*-Test für gepaarte Stichproben ergab marginal signifikant längere mittlere Blickzeiten für die inkonsistenten ($M = 12.69$ s; $SD = 6.25$ s) als für die konsistenten Durchgänge ($M = 10.90$ s; $SD = 4.62$ s) ($t(31) = -1.868, p \leq .071$). Nonparametrische Analysen zeigten jedoch, dass die Mehrzahl der Probanden im Mittel länger auf inkonsistente als auf konsistente Durchgänge schaute (22 von 32; Wilcoxon $Z = -2.001; p \leq .045$).

Auch ein Vergleich der relativen Anteils der Blickzeit auf die Bedingungen bestätigte diese Tendenz: die Kinder schauten im Mittel 53% der Zeit auf die inkonsistenten, 47% der Zeit auf die konsistenten Durchgänge ($t(31) = 1,77, p \leq .086$).

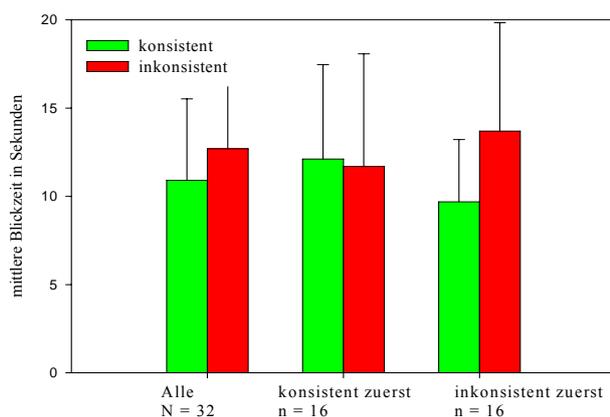


Abb. 18 Mittlere Blickzeit in Studie 6 für konsistente und inkonsistente Durchgänge über alle Probanden und getrennt nach der Testreihenfolge.

Auch bei dieser Studie wurden Blickfolgeanalysen durchgeführt. Für jeden Durchgang wurde ausgewertet, ob und zu welchem Zeitpunkt ein Kind den Blick zum Zielobjekt wandte. Von besonderem Interesse war, ob ein Kind bereits dann den Blick wandte, wenn die Versuchsleiterin nur den Kopf zum Zielobjekt gewandt hatte (während der Verbalisierung „Schau mal, das ist ein tolles Spielzeug!“); diese Kinder wurden als „Blickfolger“ codiert, oder erst dann den Blick auf das Zielobjekt richtete, wenn die Versuchsleiterin auch die Zeigegeste ausführte (Verbalisierung: „Das möchte ich gerne haben!“).

Da alle 32 Kinder in Reaktion auf die Zeigegeste zum Zielobjekt schauten, wird für die weitere Analyse danach unterschieden, ob Kinder bereits der Blickwendung alleine folgten.

Da das Blickfolgeverhalten keinen überzufälligen Zusammenhang mit dem Geschlecht aufwies, wird auch im Folgenden auf eine Unterscheidung nach Jungen und Mädchen verzichtet. Sechs (19%) der 32 Kinder folgten dem Blick in keinem der Testdurchgänge, 3 (9%) in einem, 4 (12,5%) in zwei, 6 (19%) in drei, 7 (22%) in vier, 5 (16%) in fünf und 1 (3%) in allen sechs Testdurchgängen. Der Anteil der Blickfolger pro Durchgang schwankte zwischen 37,5% in Durchgang 3 und 53% in Durchgang 1.

Um auch hier zu einer Gruppenunterscheidung zu kommen, wurden diejenigen Kinder als „Blickfolger“ eingestuft, die in drei oder mehr Durchgängen Blickfolgeverhalten zeigten, während diejenigen Kinder, die dieses Kriterium nicht erfüllten, als „Nicht-Folger“ kategorisiert wurden.

In der Gruppe der Kinder, die in weniger als 3 Durchgängen dem Blick der Versuchsleiterin folgten, differenzierten die meisten Kinder nicht (8 von 13 Kindern, ns). Unter den 19 Kindern, die in 3 oder mehr dem Blick der Versuchsleiterin folgten, fanden sich hingegen nur noch zwei Kinder, die nicht länger auf konsistente als auf inkonsistente Durchgänge schauten (Vorzeichen-Test $p \leq .001$). Im Folgenden werden die Analysen daher anhand des Kriteriums der Blickfolge in mindestens drei der sechs Durchgänge aufgeteilt.

Eine 2 (Testbedingung) x 2 (Testreihenfolge) x 2 (Blickfolgeverhalten) ANOVA mit wiederholter Messung auf dem ersten Faktor zeigte einen nahezu signifikanten Haupteffekt der Testbedingung ($F(1,28) = 4.171, p \leq .051$) und eine signifikante Interaktion von Testbedingung und Testreihenfolge ($F(1,28) = 6.359, p = .018$).

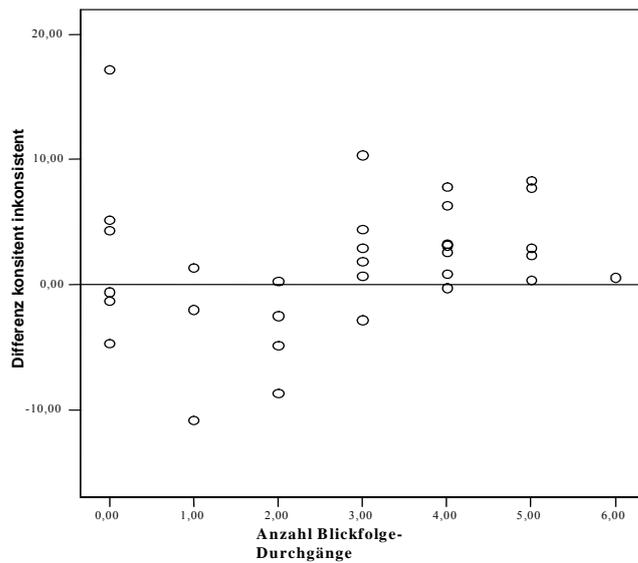


Abb. 19 Differenz der mittleren Blickzeiten der inkonsistenten und konsistenten Durchgänge in Abhängigkeit von der Anzahl der Durchgänge mit Blickfolge in Studie 6.

Die Interaktion zwischen Testbedingung und Blickfolgeverhalten ($F(1,28) = 2.825, p \leq .104$) sowie die Dreifach-Interaktion aller Faktoren ($F(1,28) = 2.524, p = .123$) zeichneten sich ab, erreichten aber keine Signifikanz.

Getrennte Mittelwertsvergleiche für die Gruppe der „Blickfolger“ und „Nicht-Folger“ zeigten jedoch deutlich unterschiedliche Muster (siehe Abb. 21): Während die Blickfolger signifikant länger auf inkonsistente, als auf konsistente Ereignisse schauten ($t(18) = 4.312, p \leq .001$), taten dies die Nicht-Folger nicht ($t(12) = -.263, ns$).

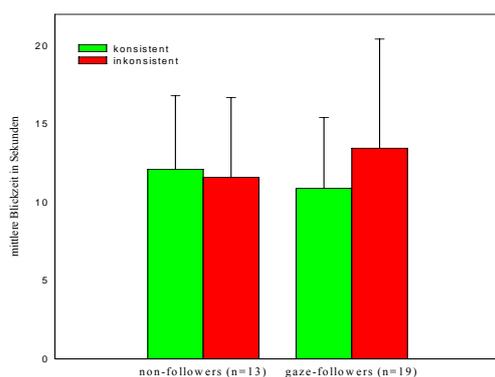


Abb. 20 Mittlere Blickzeiten für konsistente und inkonsistente Durchgänge getrennt nach Blickfolgern (Blickfolge in drei oder mehr Durchgängen) und Nicht-Folgern in Studie 6.

Eine Analyse des Reihenfolgeeffekts getrennt für die Blickfolgegruppen weist ebenfalls auf unterschiedliche Muster hin. Während die Blickfolger unabhängig von der

Reihenfolgebedingung tendenziell länger auf die inkonsistenten Ereignisse, wohingegen die Nicht-Folger für die jeweils zuerst gezeigte Bedingung längere Blickzeiten aufwiesen.

Abb. 21 zeigt die Blickzeiten für konsistente und inkonsistente Ereignisse für Blickfolger und Nicht-Folger über den Verlauf des Experiments hinweg. Während sich bei den Nicht-Folgern keine Tendenz im Sinne einer Differenzierung zeigt ($n = 13$, alle $t < .3$, ns), zeigen die Blickfolger vom ersten Paar an tendenziell ($t(18) = 1.91$, $p \leq .072$) eine Differenzierung im Sinne längerer Blickzeiten auf die inkonsistenten Ereignisse.

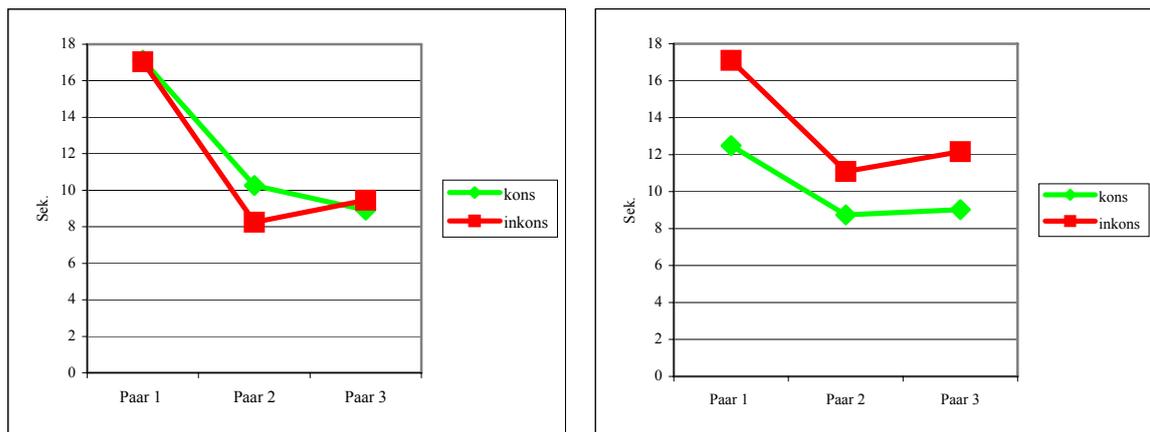


Abb. 21 Blickzeiten der Nicht-Folger ($n = 13$; links) und Blickfolger ($n = 19$; rechts) über den Verlauf des Experiments.

7.5.4 Diskussion

In Studie 6 wurden den einjährigen Probanden direkt Testdurchgänge präsentiert, ohne dass vorher eine Habituationsphase statt fand. Dieses Vorgehen wurde gewählt da hierdurch die Problematik des Einflusses der Habituationsphase vermieden werden und so die Erfassung vorgebildeter (spontaner) Erwartungen ermöglicht wird. Die Ergebnisse stützen nicht die Annahme einer „tabula rasa“ (also des Erlernens einer willkürlichen Kontingenz in Studie 5), sondern zeigen, dass zumindest eine Subgruppe der Einjährigen aufgrund der Zeigegeste bereits eine Handlungserwartungen ermöglichende Relation zwischen Agent und Objekt erschließt.

Es fand sich hier ein deutlicher Effekt des Blickfolgeverhaltens. Nur diejenigen Kinder, die zuverlässig dem Blick der Versuchsleiterin folgten (bevor die eigentliche Zeigegeste ausgeführt wurde), differenzierten zwischen konsistenten und inkonsistenten Handlungssequenzen. Dies stützt die Interpretation der Zeigebedingung im Sinne einer kommunikativen Situation: auch hier folgten nahezu alle Kinder der zeigenden Hand zum Objekt; allerdings konnten diejenigen, die nicht dem Blick folgten, diesen Hinweis nicht nutzen,

um Erwartungen über die nachfolgende Handlung (bzw. das Zielobjekt dieser Handlung) zu bilden. Um den ersten Geburtstag herum befindet sich also das Verständnis der Zeigegeste als Akt der Referenznahme im Aufbau. Dies konvergiert mit den Befunden von Phillips et al. (2002) für das Verständnis der Blickrichtung, die auch mit 12 Monaten erste Hinweise, aber erst mit 14 Monaten gefestigte Erwartungen fanden. Möglicherweise ist es also nicht nur spezifisch das Verständnis der Zeigegeste, sondern überhaupt das Verständnis referentieller Situationen, das zu diesem Zeitpunkt entsteht. Der relativen Bedeutung verschiedener Hinweiskomponenten für die Interpretation solcher Situationen gehen die Studien 8 bis 10 in Teil III nach.

7.6 Studie 7: Der Einfluss kurzfristiger Erfahrungen auf referenzbasierte Handlungserwartungen im Kindergartenalter

7.6.1 Handlungsvorhersagen bei Drei- und Vierjährigen

Während die vorhergehenden Studien in Übereinstimmung mit der Literatur gezeigt haben, dass Kinder um den ersten Geburtstag herum referentiellen Gesten nicht nur folgen, sondern sie auch im Sinne objektbezogener Referenz mit Konsequenzen für folgende Handlungen interpretieren (Phillips et al., 2002; Sodian & Thoermer, 2004), fanden wir auch Hinweise darauf, dass die Interpretation verschiedener Gesten nicht unbedingt demselben Prozess folgt. Für die Zeigegeste, aber nicht für Blickwendung und Greifhandlung ließen sich bei Einjährigen den üblichen intentionalen Prinzipien entgegengesetzte Verhaltenserwartungen induzieren. Wie oben diskutiert, sind hierfür mehrere Interpretationen möglich. Einerseits ist es möglich, dass die referentielle Bedeutung verschiedener Gesten schrittweise am Beispiel (Woodward, 2005; Woodward & Guajardo, 2002) gelernt wird. Es ist auch möglich, dass Blickrichtung und Greifgeste „privilegierte“ (im Sinne einer angeborenen Prädisposition) Stellung einnehmen, also quasi der verweisende Charakter als semantischer Gehalt nicht frei zugeordnet ist und erlernt wird, während die Zeigegeste ein gestisches Symbol mit konventionell zugeordneter Bedeutung ist (Grimm & Weinert, 2002). Beide Sichtweisen wären konsistent mit der Annahme, dass der Vorhersagewert der Zeigegeste erst später verstanden wird, als der des Blickens oder Greifens. Für letztere Interpretation (im Sinne der durch Konvention zugeordneten Symbolfunktion der Zeigegeste) spricht auch die Vielfältigkeit der Verwendung der Zeigegeste: wir nutzen sie für referentielle, imperative, aber auch informierende Zwecke (Liszkowski et al., 2004). Was impliziert eine solche konventionelle (also prinzipiell auch arbiträre; siehe jedoch Moore et al., 1997) Interpretation der Zeigegeste für den weiteren Entwicklungsverlauf? Bleibt möglicherweise die Bedeutung der Zeigegeste, und damit auch ihr Wert für die Vorhersage von Verhalten, veränderbar, während die Bedeutung der Blickrichtung früh verstanden wird und

fixiert ist? Gegen diese Annahme sprechen Befunde, die selbst bis ins Kindergartenalter Probleme bei der (intentional-mentalistischen) Interpretation der Blickrichtung aufzeigen: zeigt man Kindern ein Bild mit einem Gesicht und potentiellen Zielobjekten und fragt, wohin die abgebildete Person schaut und an welchem der Objekte sie mehr Interesse hat, so haben noch Drei- bis Vierjährige mitunter Probleme, diese Fragen korrekt zu beantworten (Anderson & Doherty, 1997), besonders, wenn sie Informationen über zeitliche (ein Objekt wird länger angeschaut als ein anderes, Lee et al., 1998) oder räumliche (größere Distanz vom Zielobjekt, abweichende Körper- und Augenorientierung; Montgomery et al., 1998) Parameter einbeziehen müssen. Auch zum Verständnis der Zeigegeste im Kindergartenalter liegen einige wenige Studien vor. (Goodhart & Baron-Cohen, 1993; Leekam et al., 2000). Gegen eine rein arbiträre Bedeutungszuweisung (in Übereinstimmung mit Moore et al., 1997) spricht eine Studie von Couillard & Woodward, (1999), die zeigten, dass sowohl Drei- wie auch Vierjährige Probleme hatten, Zeigegesten (von denen sie wussten, dass sie weg vom Ziel deuteten) zu ignorieren.

Besonders die Befunde in Hinblick auf die Blickrichtung scheinen mit den Ergebnissen der Studien 1 bis 4 und der Literatur zum Verständnis referentieller Gesten in den ersten beiden Lebensjahren inkompatibel: Einerseits finden wir schon bei wenigen Monaten alten Säuglingen eine Sensitivität für die Blickrichtung (Hood et al., 1998) und zu Beginn des zweiten Lebensjahres mit Hilfe von Blickzeitmethoden Handlungserwartungen aufgrund solcher Verhaltensweisen, andererseits scheinen noch wesentlich ältere Kinder Probleme damit zu haben, explizit die hierin enthaltene intentionale Information zu nutzen. Um die Entwicklung dieser Kompetenzen zu untersuchen, sollte idealerweise eine größtmögliche Kontinuität in Bezug auf die methodische Herangehensweise angestrebt werden, um zwischen methodisch und konzeptuell bedingten Ergebnismustern unterscheiden zu können. Daher präsentierten wir in Studie 7 das vorher verwendete Stimulusmaterial der Studien aus Teil II als Bildgeschichten drei- und vierjährigen Kindern und befragten sie nach Zielobjekt und Handlungsabsicht des abgebildeten Protagonisten. Da die Literatur Hinweise auf unterschiedliche Ebenen der Nutzung referentieller Information gibt (auch Autisten können beurteilen, wohin die Person schaut, aber keine intentionalen Handlungsvorhersagen daraus ableiten, was darauf hinweist, dass sie die behaviorale Information dieses sozialen Stimulus nutzen, diese aber nicht mentalistisch interpretieren können; z.B. Leekam, Baron-Cohen, Perrett, Milders, & Brown, 1997), versuchten wir, sowohl oberflächlich-behaviorale Aspekte („*Worauf/wohin schaut die Person?*“), behaviorale Kontingenzen („*Welches wird sie nehmen?*“), sowie mentalistische Interpretationen („*Welches will sie?*“) abzufragen. Da wir in Anschluss an Studie 4 und 5 besonders an der Frage der Rolle vorgebildeter, stabiler versus kurzfristig veränderbarer Erwartungen interessiert waren,

präsentierten wir einem Teil der Kinder Geschichten, in denen nach unseren Begriffen die intentionale Handlungslogik verletzt wurde (ähnlich, wie in der Habituationsphase von Studie 4), um so die Auswirkungen solcher kurzfristiger Erfahrungen auf die Interpretation zu untersuchen. Weiterhin variierten wir (zwischen Probanden) die Art der Geste, um so klarere, differenziertere Informationen über das Verständnis von Blickrichtung und Zeigegeste zu erhalten.

7.6.2 Methode

Probanden

Es wurden insgesamt $N = 94$ Kinder in Einzelsitzungen in verschiedenen Münchner Kindergärten (städtisch, kirchlich, privat) getestet, von denen jedoch 3 aufgrund mangelnden sprachlicher Fähigkeiten (siehe unten) und weitere 2 aufgrund eines Versuchsleiterfehlers ausgeschlossen werden mussten. In die zu berichtenden Analysen gingen $N = 89$ Kinder im Alter zwischen 36 und 62 Monaten (46 Jungen, 48 Mädchen) ein. Zuvor war das Einverständnis der städtischen Behörden bzw. zuständigen Pfarrer (schriftlich, für die Kontaktierung der Kindergärten), der Erzieherinnen (mündlich, auf Gruppenebene) sowie der Eltern (schriftlich, für jedes Kind) eingeholt worden. Die Auswertung erfolgt getrennt nach Alter und Gestenbedingung: in der Schauen-Bedingung nahmen $n = 26$ Dreijährige (9 Jungen, 17 Mädchen) zwischen 36 und 47 Monaten ($M = 42.58$, $SD = 2.73$) und $n = 35$ Vierjährige (19 Jungen, 16 Mädchen) im Alter zwischen 48 und 60 Monaten ($M = 54.91$ Monate, $SD = 3.61$) teil. An der Zeige-Bedingung nahmen $n = 12$ Dreijährige (5 Jungen, 7 Mädchen) im Alter zwischen 37 und 47 Monaten ($M = 43.79$ Monate, $SD = 3.19$) und $n = 16$ Vierjährige (8 Jungen, 8 Mädchen) Kinder zwischen 50 und 62 Monaten ($M = 54.5$ Monate, $SD = 4.18$) teil. Als Belohnung erhielten die Kinder ein kleines Spielzeug (Prisma, Motivluftballon, Mini-Buntstifte o.ä.). Je nach Präferenz des Kindergartens erhielten nach Abschluss der Studie Erzieherinnen und Eltern Rückmeldung auf Gruppenebene entweder in schriftlicher (Poster) oder mündlicher (Präsentation im Rahmen eines Elternabends) Form.

Ablauf und Design

Die Kinder wurden während vormittäglicher Freispielphasen von der Versuchsleiterin (i.d.R. der Autorin oder einer trainierten Hilfskraft) vom Gruppenraum in einen ruhigen Nebenraum (Speiseraum, Ruheraum, oder ein Büro) mit kindgerechten Sitzmöglichkeiten gebeten. Sie wurden darauf hingewiesen, dass sie das Spiel jederzeit beenden konnten. Falls das

Kind dies wünschte und die organisatorischen Gegebenheiten es erlaubten, war auch eine vertraute Gruppenerzieherin anwesend.

Um die Kinder mit der Umgebung und der Versuchsleiterin vertraut zu machen, sowie um sicher zu stellen, dass sie ausreichend sprachlich kompetent waren, um die Fragen der Versuchsleiterin zu verstehen und zu beantworten, wurde vor Beginn der eigentlichen Studie eine Aufwärmphase durchgeführt. Hierfür wurde eine Plastikpuppe (Mr. Potatohead[®]) verwendet, bei der Mund, Nase, Augen, Ohren und Haare nur durch Steckverbindungen am eigentlichen Gesicht befestigt waren und entfernt werden konnten. Zu Beginn erhielten die Kinder den „kahlen“ Kopf, der ihnen als „Herr Kartoffelkopf“ vorgestellt wurde und sie wurden aufgefordert, die Einzelteile an den richtigen Stellen des Gesichts zu befestigen (wobei ihnen die Versuchsleiterin half). Bei jedem Schritt wurden sie gebeten, das hinzugefügte Teil zu benennen und dessen Funktion anzugeben („Und was ist das?“, „Was tun wir mit X?“ oder „Wozu ist X gut?“). War dieser Teil der Aufgabe fertiggestellt, wurden abwechselnd die Sinnesorgane (Mund, Nase, Augen, Ohren) von der Versuchsleiterin mit der Hand bedeckt und das Kind gefragt, was Herr Kartoffelkopf nun nicht mehr könne (z.B. „Und wenn ich ihm so die Augen zuhalte, was kann er dann nicht?“). Kinder, die mehr als ein Teil nicht benennen oder mehr als zwei Funktionen nicht angeben bzw. sprachlich gar nicht mit der Versuchsleiterin kommunizieren konnten, wurden wegen mangelnder Sprachfertigkeit von den vorgestellten Analysen ausgeschlossen. Diese Aufgabe dauerte ca. 5 Minuten, wonach die eigentliche, etwa 10-minütige, Testphase begann.

Kinder sahen eine Folge von drei „Geschichten“, die aus je zwei Bildern bestanden. Die Bilder waren etwa in DIN A 5 – Format mittig im Querformat auf ein DIN A 4 Blatt im Querformat gedruckt. Die Blätter waren durch Klarsichthüllen geschützt und für jede Versuchsbedingung zu einem „Bilderbuch“ zusammen geheftet.

Auf dem ersten Bild sahen sie eine Frau (nicht die Versuchsleiterin), die auf eines von zwei Objekten (die Pyramide und den Quader, die auch schon in den vorhergehend berichteten Säuglingsstudien verwendet worden waren) schaute oder schaute und zeigte (die Bilder entsprachen also der Endpose der dynamischen Präsentation der Blickzeitstudien). Hierzu erklärte ihnen die Versuchsleiterin: „Schau mal, die Frau sagt, ‚das möchte ich gerne haben‘. Welches möchte sie haben?“ (*Testfrage 1: Wollen*). Die Antwort des Kindes wurde auf einem Protokollbogen markiert bzw. bei von den Alternativen abweichenden Antworten aufgeschrieben. Anschließend wurde gefragt, auf welches Objekt die Geste der Person gerichtet sei. In der Schau-Bedingung also „Auf welches schaut sie?“ und in der Schauen – und – Zeigen

Bedingung zusätzlich „Und auf welches zeigt sie?“²⁸ (*Testfrage 2a/b: Referenz*). Schließlich wurde die *Testfrage 3 (Vorhersage)* gestellt: „Und welches wird sie nehmen?“. Hatte das Kind diese Fragen beantwortet, wurde gebeten, umzublättern, um zu sehen, was die Frau wirklich getan hatte. Während einige Kinder bei der ersten Geschichte hier noch die Versuchsleiterin umblättern ließen, taten dies bei der zweiten und dritten Geschichte so gut wie alle Kinder selber. Auf der nächsten Seite war die Handlungsausgangsszene entsprechend den Säuglingsstudien dargestellt. Sie zeigte dieselbe Frau wie auf dem ersten Bild, die nun eines der beiden Objekte in beiden Händen vor dem Körper hielt und lächelnd darauf schaute. Bei „konsistenten“ Geschichten war dies das Objekt, auf das sie im ersten Bild geschaut bzw. geschaut und gezeigt hatte. Bei „inkonsistenten“ Geschichten hielt sie das andere Objekt. Darauf hin wurde den Kindern *Frage 4 (Fakt)* „Welches hat sie genommen?“ gestellt. Anschließend wurden die Kinder gefragt, ob die gerade angeschaute Geschichte „ganz normal“ oder „irgendwie komisch gewesen sei. Diese Prozedur wurde für alle drei Geschichten wiederholt.²⁹

Durchgang 1 diente als „Familiarisierungsdurchgang“, während Durchgänge 2 und 3 die eigentlichen Testdurchgänge darstellten. Entsprechend dem Vorgehen bei den Säuglingsstudien war das in den Testgeschichten am Ende gehaltene Objekt immer für beide Testgeschichten dasselbe, nämlich dasjenige, das nicht am Ende des ersten Familiarisierungsdurchgangs gehalten wurde (wenn also am Ende von Durchgang 1 die Pyramide gehalten wurde, wurde am Ende der beiden Testdurchgänge immer der Quader gehalten). Jedes Kind sah eine konsistente und eine inkonsistente Testgeschichte. Die Reihenfolge der Testgeschichten, sowie die Art der Familiarisierungsgeschichte wurden zwischen Probanden variiert. Entsprechend waren folgende Geschichtenfolgen möglich:

²⁸ Diese Fragen wurden zu Beginn der Studie nur bei Kindern gestellt, die die Testfrage 1 (Wollen) falsch oder gar nicht beantwortet hatten. Nach etwa einem Drittel der Probanden wurde sie jedoch immer gestellt – allerdings beantwortete kein Kind, dass die Testfrage 1 richtig beantwortet hatte, diese Fragen falsch.

²⁹ Nach Abschluss der drei Geschichten wurde zusätzlich noch gefragt „War eine der Geschichten irgendwie anders als die anderen?“. Da jedoch selbst dann, wenn die Geschichten noch einmal durchgegangen wurden, auch unter den 4-jährigen weniger als die Hälfte der Kinder irgendeine Antwort geben konnten, werden die Ergebnisse dieser Frage hier nicht berichtet.

Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3	Kontingenz (Bsp.)
konsistent	konsistent	inkonsistent	A-A, B-B, A-B
konsistent	inkonsistent	konsistent	A-A, A-B, B-B
inkonsistent	konsistent	inkonsistent	B-A, B-B, A-B
inkonsistent	inkonsistent	konsistent	B-A, A-B, B-B

Tabelle 14 Bedingungsübersicht für Studie 7.

7.6.3 Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurde betrachtet, ob die Drei- und Vierjährigen spontan in der Lage waren, korrekt auf die Testfragen zu antworten, also das Referenzobjekt der Geste zu identifizieren und hieraus adäquate Handlungsvorhersagen abzuleiten. Hierfür wurden nur die Antworten für den Familiarisierungsdurchgang ausgewertet. Abb. 22 zeigt die prozentualen Anteile richtiger Antworten auf die verschiedenen Fragen des ersten Durchgangs.

Bei beiden Gesten antworteten beide Altersgruppen in allen Fragen überzufällig häufig richtig (alle $p < .007$). Tatsächlich zeigten sich hier allgemein Deckeneffekte – lediglich in der Wollen- und Vorhersage-Frage der Schau-Bedingung war die Performanz beider Altersgruppen nicht an der Decke (Mittelwertsvergleich für eine Stichprobe gegen 1: Dreijährige Wollen $t(24) = 2.75, p \leq .011$; Vorhersage: $t(25) = 1.81, p \leq .083$; Vierjährige: Wollen $t(33) = 2.1, p \leq .044$; Vorhersage: $t(34) = 2.38, p \leq .023$).

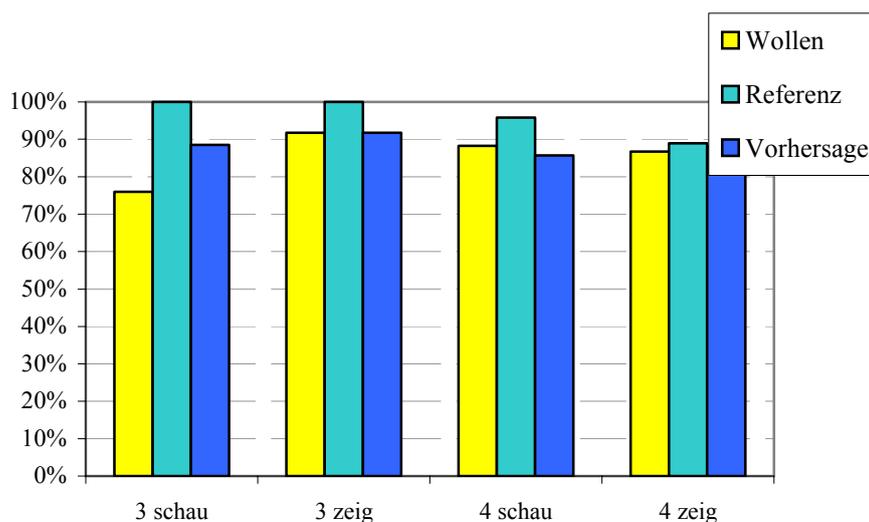


Abb. 22 Prozentualer Anteil richtiger Antworten auf die Fragen nach dem Wunsch, der Referenz und der Verhaltensvorhersage im ersten Durchgang in Abhängigkeit von Geste und Alter in Studie 7.

Wie wirkte sich nun der konsistente oder inkonsistente Handlungsausgang des ersten (Familiarisierungs-) Durchgangs auf das Verständnis des Handlungsausgangs aus? Abb 24 zeigt die Prozentwerte richtiger Antworten in Abhängigkeit von Alter und Art des ersten Durchgangs über beide Gesten hinweg.

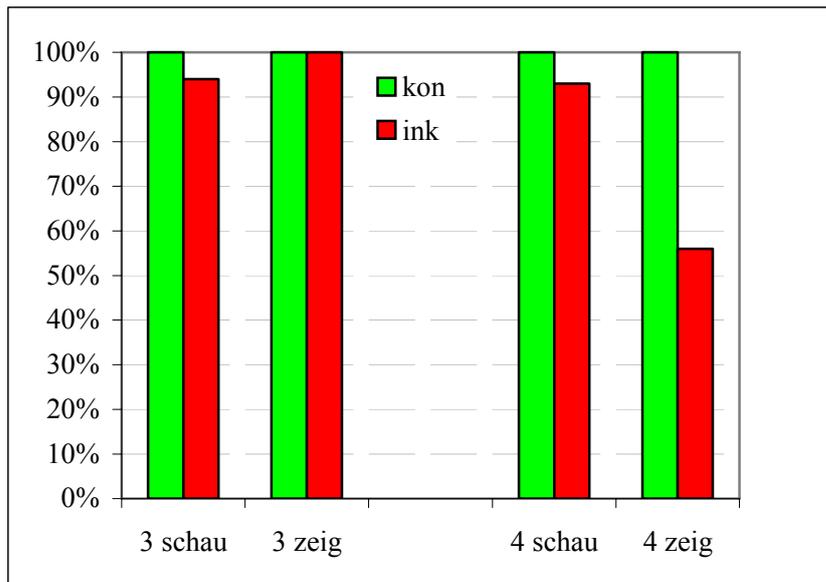


Abb. 23 Prozentualer Anteil richtige Ergebnis-Antworten bei Durchgang 1 von Studie 7, getrennt nach Alter, Geste und Bedingung.

Während beide Altersgruppen bei konsistenten Geschichten für beide Gesten zu 100% richtig antworteten, antworteten insbesondere die Vierjährigen tendenziell falsch auf die Handlungsergebnis-Frage, wenn die Geschichte eine intentional inkonsistente Handlungsfolge zeigte ($f^2(1,16) = 4.15, p \leq .042$). Obwohl also eigentlich nur die Abbildung in Relation zum vorhergehenden Bild zu beschreiben war, machten die Vierjährigen bei einer Diskrepanz vom ersten zum zweiten Bild hierbei „Fehler“, nicht aber die Dreijährigen.

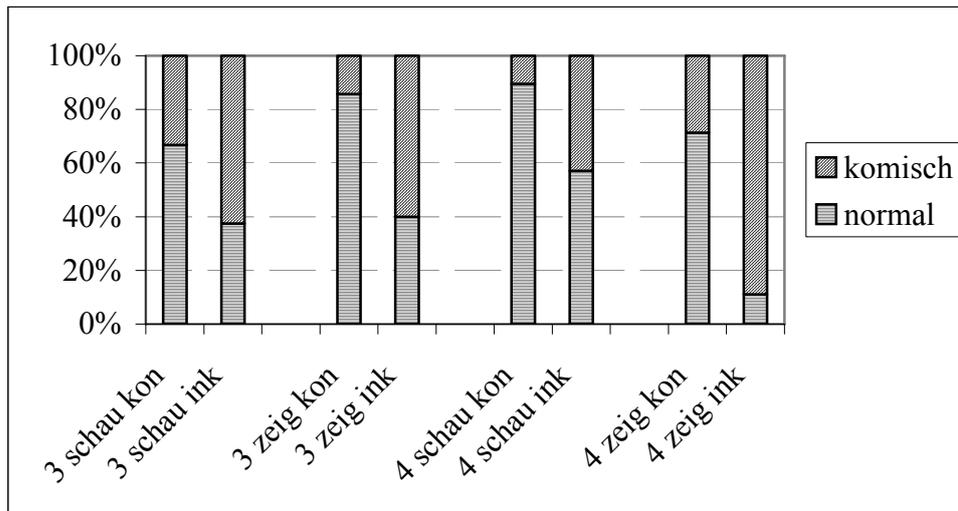


Abb. 24 Beurteilung des Handlungsausgangs in Abhängigkeit von Alter, Geste und Bedingung.

Abb. 24 zeigt die Anteile der Beurteilung der ersten Geschichte als „komisch“ oder „normal“ in Abhängigkeit von Alter, Geste und Bedingung. Sowohl die Drei- wie auch die Vierjährigen zeigen eine Tendenz, intentional inkonsistente Handlungsfolgen häufiger als „komisch“ zu bezeichnen, als intentional konsistente, diese wird jedoch nur für die Gruppe der Vierjährigen signifikant (Schauen: $\chi^2(1,25) = 4.56, p \leq .042$; Zeigen: $\chi^2(1,16) = 6.11, p \leq .024$; beide einseitig). Allerdings waren nur die wenigsten Kinder in der Lage einen Grund für ihr Urteil anzugeben: von den je 15 drei- und vierjährigen Kindern, die den inkonsistenten ersten Durchgang als „komisch“ klassifiziert hatten, konnten die meisten gar keinen („weiß nicht“) oder nur einen unspezifischen („das ist verkehrt“) Grund für ihr Urteil angeben. 20% der Dreijährigen, aber kein vierjähriges Kind begründete das Urteil mit dem Handlungsergebnis allein („weil sie jetzt das hat“). Ein Entwicklungstrend deutete sich in Bezug auf die Begründung des Urteils mit der vorhergehenden Referenz („weil sie vorher das andere angeschaut / auf das andere gezeigt hat“) oder unter Verweis auf einen mentalen Zustand („weil sie das andere wollte“) an: 60% der Vierjährigen aber nur 26% der Dreijährigen begründeten ihr Urteil mit Verweis auf Referenz oder Wunsch ($\chi^2(1,30) = 3.39, p \leq .065$). Auf die Analyse der Konsistenz der Antworten wird hier, da die Präsentation intentional konsistenter und inkonsistenter Bedingung mit eben dem Ziel geschah, mögliche Veränderungen im Antwortverhalten zu überprüfen, verzichtet.

Im Folgenden sollen nun die Effekte vorheriger Erfahrung auf die Interpretation des Verhaltens betrachtet werden. Abb. 25 zeigt die Anzahl der Kinder, die angaben, dass die Person

das Zielobjekt der Geste wollte (Wollen-Frage) bzw. nehmen würde (Vorhersage-Frage) in Abhängigkeit vom vorhergehenden Durchgang über beide Testdurchgänge hinweg. Da sich hier keine Unterschiede zwischen Schau- und Zeige-Bedingung zeigten, werden die Daten über beide Gestenbedingungen aufsummiert.

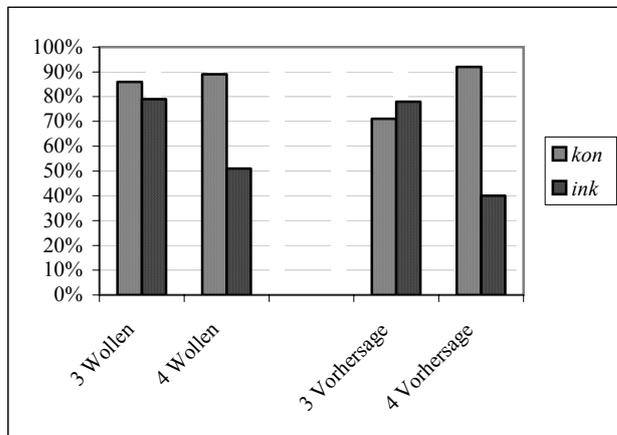


Abb. 25 Prozentualer Anteil der Testdurchgänge in Studie 7, bei denen die Kinder auf die Wunsch- und Vorhersage-Frage mit dem Referenzobjekt antworteten, in Abhängigkeit von Alter und *vorhergehender* Bedingung.

Wie zu erkennen, zeigt die Art des vorhergehenden Durchgangs einen Effekt sowohl auf die Wollen-Frage, wie auch die Vorhersage-Frage nur für die vier-, nicht aber für die dreijährigen Kinder (Vierjährige Wollen Durchgang 2: Fisher-exact-Test ($\chi^2(1, 28) = 8.15, p \leq .006$; Durchgang 3: ($\chi^2(1, 25) = 9.31, p \leq .002$; Vorhersage Durchgang 2: ($\chi^2(1, 28) = 16.93, p \leq .001$; Durchgang 3: ($\chi^2(1, 25) = 10.27, p \leq .002$).

Auf das richtige Erkennen des Referenzobjekts hatte die vorhergehende Bedingung keinen Effekt: in beiden Durchgängen wurde dies von beiden Altersgruppen von nahezu allen Kindern richtig erkannt (Durchgang 2: 100%, Durchgang 3: 99%).

Wie Abb. 26 zeigt, passten auch dann, wenn sie zwei inkonsistente Geschichten betrachtet hatten, nur die Vier-, nicht aber die Dreijährigen ihre Erwartungen den vorhergegangenen Erfahrungen an (4 Jahre Wollen: ($\chi^2(2, 51) = 19.62, p \leq .001$; Vorhersage: ($\chi^2(2, 20) = 26.96, p \leq .001$).

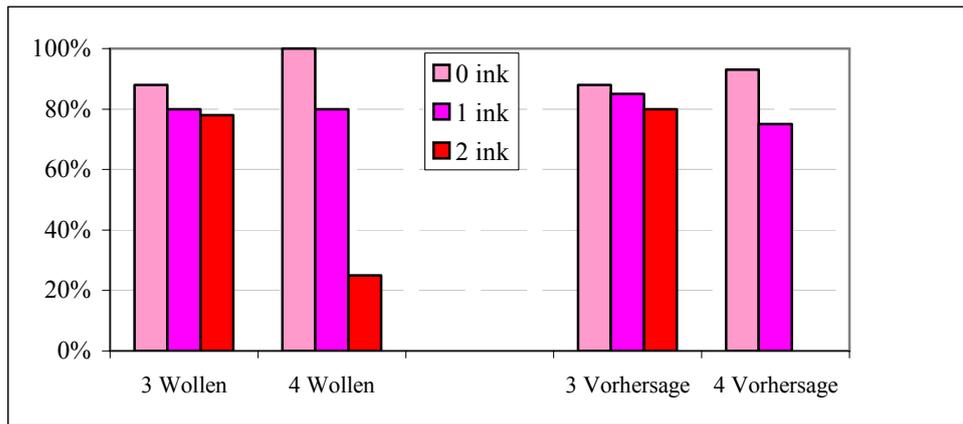


Abb. 26 Prozentuale Anteile drei- und vierjähriger Kinder, die das Zielobjekt auf die Wunsch- und Vorhersagefrage angaben, in Abhängigkeit von der Anzahl vorhergehender inkonsistenter Durchgänge in Studie 7.

Wie reagierten die Kinder auf konsistente und inkonsistente Geschichten in Abhängigkeit von den vorangegangenen Versionen? Erstaunlicherweise blieben die Fehler der Vierjährigen bei der Fakt-Frage der inkonsistenten Geschichten bestehen. Tatsächlich machten sie über alle Durchgänge hinweg nicht nur bei der Zeige-, sondern auch bei der Schau-Bedingung signifikant mehr Fehler bei inkonsistenten als konsistenten Geschichten (Schau: $\chi^2(1, 105) = 12.42, p \leq .001$; Zeig: $\chi^2(1, 48) = 13.13, p \leq .001$).

Allerdings unterschieden sich die Anteile richtiger Beurteilungen (als „normal“ oder „komisch“) nicht zwischen Geschichtenbedingungen und Altersgruppen: über beide Arten von Durchgängen hinweg urteilten 64% der Dreijährigen und 62% der Vierjährigen adäquat, die konsistenten Geschichten fanden 61% der Drei- und 59% der Vierjährigen „normal“, die inkonsistenten Durchgänge fanden 68% der beider Altersgruppen „komisch“. Tatsächlich sank der Anteil „adäquater“ Urteile ab: während im ersten Durchgang die Vierjährigen bei beiden Gesten überzufällig häufig adäquat geurteilt hatten (also inkonsistente Geschichten als „komisch“ und konsistente Geschichten als „normal“), sank der Anteil der adäquat beurteilten Geschichten so ab, dass die Anzahl richtiger Urteile nicht mehr über dem Zufall lag.

Es fand sich jedoch kein Zusammenhang dieses Maßes mit der Art des vorhergehenden Durchgangs, oder der Anzahl inkonsistenter vorhergehender Durchgänge.

Die falschen Handlungsausgangs-Antworten in den inkonsistenten Bedingungen der Vierjährigen resultierten jedoch nicht in falschen Beurteilungen: lediglich 13% (Vierjährige in inkonsistenter Bedingung) gaben beide Urteile falsch ab, 32% beide richtig. Am häufigsten waren war die Beantwortung der Frage zum Handlungsergebnis richtig, jedoch die Beurteilung nicht adäquat (36%), seltener war der umgekehrte Fall (19%).

In Anlehnung an Doherty & Anderson (1999) wurde für die Gruppe der Dreijährigen in einem weiteren Schritt eine Subgruppenanalyse nach jungen (36 bis 42 Monate, $n = 12$) und älteren (43 bis 47 Monate, $n = 14$) Kindern vorgenommen. Diese Autoren fanden, dass zwar auch die jüngeren Dreijährigen aufgrund von Zeigegesten bzw. schauen mit Kopfwendung (wie in der aktuellen Studie realisiert) das Referenzobjekt identifizieren konnten, vertreten aber die Auffassung, dass es sich bei den jüngeren Kindern eher um eine oberflächliche Analyse des Stimulus handele, ohne dass darauf basierend eine Relation zwischen Agent und Objekt erschlossen werde. Folgt man dieser Betrachtung, so sollte zwar die Referenzfrage (Auf welches schaut/zeigt sie?) richtig beantwortet werden, jedoch sollten die jüngeren Kinder Probleme haben, hieraus intentionale Zustände (Welches will sie?) oder Handlungsvorhersagen (Welches wird sie nehmen?) abzuleiten. Um mögliche Effekte des Kontingenzlernens auszuschließen, werden für diese Analyse nur die Daten des ersten Durchgangs herangezogen. Tatsächlich zeigten sich für beide Subgruppen beim Erkennen der Referenz Deckeneffekte (Jüngere: 100% korrekt, Ältere: 96% korrekt), die Zuschreibung einer intentionalen Relation machte jedoch besonders den jüngeren Dreijährigen etwas mehr Probleme (jüngere: 65% korrekt, ältere: 88% korrekt; $F^2(1, 41) = 3.02, p \leq .082$). Kein Effekt des Alters zeigte sich bei der Verhaltensvorhersage: hier sagten 94% der jüngeren und 88% der älteren dreijährigen Kinder vorher, dass die Person das Zielobjekt nehmen würde.

7.6.4 Diskussion

Die vorgestellte Studie hatte zum Ziel, das Verständnis der in den Säuglingsstudien dargestellten Ereignisse an älteren Kindern zu prüfen und deren Reaktion auf „inkonsistente“ Ereignisse, wie sie auch den Einjährigen gezeigt wurden, zu prüfen. Wir verwendeten aus Gründen der Vergleichbarkeit Stimuli, die „reichhaltiger“ waren, als in den meisten anderen in der Literatur berichteten Studien: bei uns wurde sowohl das Schauen wie auch die Zeigegeste immer begleitet von einer Kopfwendung. Anhand einer solchen Konfiguration können auch junge Dreijährige bereits mühelos das Referenzobjekt erkennen (vgl. auch Doherty & Anderson, 1999). Zunächst wurde anhand von Analysen der Antworten im ersten Durchgang die spontane Interpretation der gezeigten Bilder durch die drei- und vierjährigen Probanden überprüft. In Übereinstimmung mit der Literatur fanden sich hier beim Erkennen der Referenz sowohl für die Schau- als auch die Zeigebedingung Deckeneffekte. Auch auf die Fragen nach dem Erkennen der ausgedrückten intentionalen Relation („Welches will sie?“) und behaviorale Handlungsvorhersagen („Welches wird sie nehmen?“) antworteten selbst die jüngeren Kinder überzufällig richtig. Diese Ergebnisse sind mit Blick auf die vorliegende Literatur nicht

überraschend. Neu war jedoch die Untersuchung der Reaktion auf intentional inkonsistente Handlungssequenzen. Wie wir uns erinnern, fanden wir in Studie 5, dass die Einjährigen bei der Zeigegesten in der Bedingung mit inkonsistenten Habituationseignissen „lernten“, die intentional inkonsistente Sequenz zu erwarten. Nicht so die Dreijährigen dieses Experiments: selbst dann, wenn sie mehrmals die Erfahrung machten, dass die Person in den vorgelegten Bildgeschichten sich entgegen ihrer Vorhersage verhalten hatte, wichen sie nicht von ihrem Urteil ab, wiewohl sie, wie die Antworten zur Frage nach dem Handlungsabgang andeuten, die Diskrepanz durchaus erkannten.

Die Vierjährigen hingegen passten ihre Vorhersagen an die Erfahrungen der vorhergehenden Geschichten an. Interessanterweise zeigte sich dies am deutlichsten in ihren Verhaltensvorhersagen („Welches wird sie nehmen?“) und nur schwächer in der Zuschreibung der intentionalen Relation („Welches will sie?“): kein einziges vierjähriges Kind, das zuvor zwei unerwartete Geschichten gesehen hatte, gab im dritten Durchgang an, dass die Person das Zielobjekt des Hinweisbildes nehmen würde. Eine Interpretation dieses Alterstrends wäre, dass die dreijährigen Kinder stärker an den Konventionen der Situation orientiert sind, während die Vierjährigen bereits in der Lage sind, deviante Verhaltensmuster zu erkennen und agentenspezifische Erwartungen aufzubauen. Darauf, dass auch die Vierjährigen mit einem solchen inkonsistenten Verhalten Probleme hatten, weist die überraschende Anzahl falscher Handlungsabgangs-Antworten bei inkonsistenten Testdurchgängen unter den Vierjährigen hin: anstatt das im Bild dargestellte Ergebnis zu beschreiben, gaben Sie das auf Basis der Hinweisszene zu erwartende Ergebnis an. Da diese Falschantworten jedoch nicht mit häufigeren falschen Beurteilungen einher gingen, ist nicht davon auszugehen, dass sie die Diskrepanz nicht bemerkten.

Diese Frage nach der Quelle der hier gefundenen Alterstrends ist jedoch nicht Kern der aktuellen Arbeit und bedürfte weiterer Studien (mit nicht-konventionellen Gesten bzw. unterschiedlichen Agenten) zur Klärung.

Im Kontext der aktuellen Arbeit relevant war vor allem die Demonstration der Validität der in den Säuglingsstudien gezeigten Handlungssequenzen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die gezeigten Hinweise der Blickzeitstudien durchaus ohne weitere Erläuterung verständlich waren und von Kindergartenkindern im Sinne einer intentionalen Relation interpretiert werden.

7.7 Gesamtdiskussion Teil II

Ziel der Studien dieses Teils war es, die vorliegenden Befunde (Phillips et al., 2002) zur frühen Entwicklung referenzbasierter Handlungserwartungen abzusichern und zu erweitern. Der von Phillips et al. (2002) berichtete Basisbefund konnte zwar von Sodian & Thoermer (2004; Studie 2), jedoch nicht in der hier verwendeten Variante mit der Variation zwischen Probanden (vgl. auch Sodian & Thoermer, Studie 3a), klar repliziert werden. Studien 4a und b überprüften den Effekt für die Blickrichtung mit 15-monatigen Kindern. Studie 4a zeigte, dass der von Phillips et al. (2002) berichtete Effekt für 15-monatige Kinder zu replizieren war (bei einer kontrastiven Variation der Testbedingungen innerhalb). Studie 4b erbrachte jedoch einen Hinweis darauf, dass die Konsistenz der Handlung für Kinder in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres noch nicht im Vordergrund steht: bei der Verwendung eines aus der Untersuchung physikalischen Objektverstehens entlehnten Variation (der unerwartete Testausgang weist oberflächlich eine größere Ähnlichkeit mit dem Habituationsereignis auf, als der erwartete Testausgang) kehrte sich das Blickzeitmuster um: die Kinder schauten nun deutlich länger auf konsistente (das neue Objekt in den Vordergrund bringende) Ereignis. 12- bis 15-monatige Kinder sind also zwar prinzipiell in der Lage, auf Basis der Blickrichtung Handlungserwartungen (im Sinne einer intentionalen „Tiefenstruktur“) zu bilden, diese sind aber noch gegenüber Variationen der „Oberflächenstruktur“ (Objektneuheit) sekundär.

Im Fokus der gegenwärtigen Arbeit steht jedoch die Frage nach der frühen Nutzung der Zeigegeste. In Studie 3 wurde die Handlungsvorhersage auf Basis der referentiellen Zeigegeste mit der eher als Handlungsansatz anmutenden Greifgeste (vgl. Woodward, 1998, 2005) verglichen. Während nach einer intentional stimmigen (konsistenten) Habituationsphase die einjährigen Probanden in beiden Gruppen (Greifhandlung wie auch Zeigegeste) signifikant länger auf inkonsistente (Ergreifen des vorher nicht positiv referenzierten Objekts) Testereignisse schauten, war dieser Effekt nach einer inkonsistenten Habituationsphase in Studie 5 für keine der Gesten mehr nachweisbar. Ein Vergleich des Dishabituationsausmaßes wies für die Zeigegeste sogar auf eine Umkehrung dieses Blickzeitmusters hin, und zwar insbesondere für die Blickfolger unter den Probanden. Dieses Ergebnis scheint, für sich genommen, auf einen reinen Lerneffekt der Habituationsphase als Erklärung für die Ergebnisse von Studie 3 nahe zu legen. Daher wurde in Studie 6 eine Variante ganz ohne Habituationsphase ausgewählt, um die spontanen Erwartungen auf Basis der Zeigegeste 12-monatiger Kinder zu prüfen. Sollten die in Studien 3 und 5 gefundenen Blickzeitmuster reine Produkte der Habituationsereignisse sein, so sollte sich hier kein klares Blickzeitmuster nachweisen lassen. Hier zeigte sich jedoch – wiederum insbesondere für die Blickfolger – eine Differenzierung zwischen konsistenten und

inkonsistenten Durchgängen. Da alle Kinder in nahezu allen Durchgängen, wenn auch nicht dem Blick, so doch der Zeigegeste zum Objekt hin folgten, erscheint eine rein reduktionistische Interpretation des Befundmusters (im Sinne einer Reaktion auf den reinen *Objektwechsel* von der Hinweis- zur Handlungsausgangsszene) nicht plausibel – unter dieser Annahme hätte sich für die nicht blickfolgenden Kinder ein vergleichbares Muster finden müssen. Wie lassen sich die Ergebnisse dieser Studien integrieren? Einerseits zeigen sich klare Einschränkungen des prädiktionsleitenden Verstehens referentiellen Verhaltens: Für die Blickrichtung finden wir positive Befunde nur in einer kontrastiven (innerhalb) Variation nach konsistenter Habituation, für Zeigegeste und Greifhandlung sind die Befunde robuster, jedoch insbesondere für das Zeigen durch eine inkonsistente Habituation scheinbar umzukehren. Andererseits finden wir für die Zeigegeste für eine Subgruppe (Blickfolger) der 12-monatigen spontane Handlungserwartungen – wie Phillips et al. (2002) in einer ähnlichen Kontrollbedingung für die Blickrichtung bei 14- aber nicht 12-Monatigen. Die hier berichteten Studien weisen also für sich genommen darauf hin, dass Kinder gegen Ende des ersten Lebensjahres (die, wie in Teil 1 gezeigt, in einer interaktiven Situation durchaus zuverlässig sowohl Blickrichtung wie auch Zeigegesten zu einem spezifischen Zielobjekt hin folgen), prinzipiell in der Lage sind, referentielle (schauen, zeigen) und zielgerichtete Handlungen über die Zeit (Hinweis- und Handlungsausgangsszene) zu verbinden. Sie interpretieren das referenzierte Objekte als das Zielobjekt der nachfolgenden Handlung. Allerdings ist dieses Verständnis noch nicht über Gesten und saliente „Störfaktoren“ (wie z.B. oberflächliche Neuheit) hinweg robust. Wir finden für manche Studien (insbesondere für die Zeigebedingung) einen Effekt des Blickfolgeverhaltens im Sinne einer erhöhten „Lernbereitschaft“ (allerdings, wie in Studie 5 gezeigt, auch für „falsche“ Kontingenzen); dieser lässt sich jedoch aufgrund der mangelnden Konsistenz des Befunds nur tentativ interpretieren. Die Studien sind – auf Ebene der Ergebnisse – für das frühe Verständnis der Blickrichtung im Wesentlichen konsistent mit den von Phillips et al. vorgelegten Befunden, die ebenfalls mit 12 Monaten ein beginnendes (mit Hilfe der konsistenten Habituation und kontrastiven Präsentation der Testereignisse gezeigtes) Verständnis der Blickrichtung als Handlungsvorhersagen ermöglichend finden, jedoch erst mit 14 Monaten ein robusteres Verständnis. Rechtfertigen diese Befunde eine Interpretation der hier gezeigten Kompetenzen im Sinne eines genuin intentionalen Verstehens referentieller Gesten, wie es von manchen Autoren (Liszkowski et al, 2005; Tomasello, 1995; Tomasello et al., 2005) propagiert wird – oder aber lassen sich die Befunde mit Mechanismen des Kontingenzlernens (Moore, 1999) erklären, das ohne die Attribution innerer Zustände auskommt? Meines Erachtens schließen die Befunde von Studie 6 (ohne Habituation) und die unterschiedlichen Befunde von Studie 5 (inkonsistente Habituation)

für Zeige- und Greifgeste eine stark reduktionistische Erklärung aus. Andererseits lässt die leichte Störbarkeit der Differenzierung eine reichhaltige Interpretation im Sinne eines intentional-mentalistischen Verständnisses der hier geprüften referentiellen Verhaltensweisen auch nicht angebracht erscheinen.

Die von der Arbeitsgruppe um Tomasello präferierte starke Interpretation beruht auf Befunden aus interaktiv-kommunikativen Experimentalsituationen, während die hier präsentierten Studien den Kindern eine Interpretation des Verhaltens der anderen Person abverlangten, ohne sie selber stark einzubinden (sie wurden zwar während der Hinweisbedingung beim Namen gerufen und die Äußerung der Versuchsleiterin war als an sie gerichtet zu interpretieren, sie hatten jedoch keine Handlungsmöglichkeiten). Brune & Woodward (2007) schlagen hier die Abgrenzung sozialer Responsivität (in interaktiven Situationen) vs. sozialen Verstehens (in reaktiven Blickzeitstudien) vor. Diese Autorinnen fanden (siehe Teil I) für 7- bis 9-monatige Kinder spezifische Zusammenhänge zwischen diesen Kompetenzen in Bezug auf einzelne Gesten mit früherer Responsivität (wozu allerdings auch z.B. die Produktion von Zeigegesten zählte). Wir konnten diese Zusammenhänge nicht in dieser spezifischen Weise replizieren, was allerdings an der weniger feinmaschigen Erhebung sozialer Responsivität liegen kann. Andererseits verwendeten Brune & Woodward (2007) das von Woodward und Kollegen (Woodward, 1998; Woodward & Guajardo, 2002; Woodward, 2003) eingeführte Paradigma zur Enkodierung der Agent-Objekt-Relation (wie wir es in Teil I realisierten), während das in diesem Teil verwendete Paradigma den Kindern darüber hinaus abverlangte, einen Zusammenhang zwischen zwei aufeinanderfolgenden Handlungen auf Basis einer solchen Relation herzustellen. Woodward (2005; siehe auch Vaish & Woodward, 2005) schlägt als Entwicklungsmechanismus in der frühen Phase zielgerichteter Enkodierung (etwa zwischen 5. und 9. Lebensmonat) ein zunächst beispielbasiertes Erschließen der Agent-Objekt-Relation auf Basis salienter oder häufig beobachtbarer Verhaltensweisen vor. Hierdurch lässt sich erklären, dass die Greifhandlung mehrere Monate vor Zeigegeste und Blickrichtung verstanden wird – sie ist im Alltag häufig bei anderen zu beobachten und befindet sich bereits früh in Verhaltensrepertoire, 2005 des Kindes (siehe auch Sommerville, Woodward, & Needham (2005) für stützende Evidenz). Erst später können, so Woodward, diese Einzelfälle im Sinne einer Repräsentation zielgerichteter (und ultimativ mental-intentionaler) Relationen zusammenfassend abstrahiert werden. Woodward macht jedoch meines Erachtens bislang keine klaren Aussagen darüber, auf welcher „Stufe“ dieser Entwicklung Kinder im hier fraglichen Alter zu Beginn des zweiten Lebensjahres stehen, noch darüber, wie komplexeres Handlungsverstehen (wie es im hier verwendeten Paradigma untersucht wurde) hierzu in Bezug

steht. Würde man für die hier behandelte Frage den von Brune & Woodward (2007) propagierten Lernansatz weiterspinnen, so sollte auch hier die Greifhandlung robustere Befunde zeigen, als die anderen Gesten (was sie in Maßen tut). Brune & Woodward (2007) finden keinen klaren Entwicklungstrend für Zeigegeste und Blickrichtung, wiewohl nach der Argumentation der Salienz die Zeigegeste etwas im Vorteil sein sollte, da man diese (nicht aber die Blickwendung) gleichermaßen bei sich selbst und anderen beobachten kann. Die Befunde von Studie 4 weisen darauf, lassen dies aber nicht letztendlich klären. Schließlich sollte die Lernerfahrung während des Experiments einen Einfluss haben. Dies finden wir für die Zeigegeste insgesamt schon, jedoch, wie berichtet, vorwiegend für die Blickfolger³⁰, die die effizienteren Nutzer der hier gegebenen sozialen Information zu sein schienen. Möglich ist also auch, dass ein beispielbasiertes Verständnis der einzelnen Verhaltensweise im Sinne einer Agent-Objekt-Relation hier nicht mehr ausreichend ist, sondern, dass eine spezielle Beachtung der Blickrichtung (im Sinne der Aufmerksamkeit) der handelnden Person für ein prädiktionsleitendes Verständnis referentieller Gesten (wie der Zeigegeste) notwendig ist. Dieser Frage werden die Studien in Teil III nachgehen.

Wie fügen sich die Befunde von Studie 7 mit drei- bis vierjährigen Kindern hier ein? Interessanterweise zeigen die Vierjährigen ein Befundmuster, das oberflächlich an das „Umlernen“ der Einjährigen in Studie 5 erinnert, während die Dreijährigen eine stabile Erwartung im Sinne intentional konsistenter Handlungssequenzen zeigen, auch dann, wenn diese unmittelbar vorher verletzt wurde. Dieser Befund ist mit der Literatur nicht inkonsistent, da auch hier gezeigt wurde, dass jüngere Kinder Probleme haben, irreführenden kommunikativen Gesten zu widerstehen (Woodward & Couillard, 1998). Da es im gegenwärtigen Kontext jedoch das Hauptziel von Studie 7 war, die Validität (im Sinne der Verständlichkeit als intentionale Handlungssequenz) der in den Säuglingsstudien verwendeten Prozedur zu prüfen, kann hierauf im Detail nicht eingegangen werden. Insgesamt generierten Kinder beider Altersgruppen spontan die gefragte Interpretation der Bilder. Allerdings verwendeten - insbesondere die Dreijährigen - in ihren spontanen Äußerungen auch noch kaum mentalistisches Vokabular.

³⁰ (Meines Wissens berichtet die Literatur bislang keine klaren Analysen des Zusammenhangs zwischen Blickfolgeverhalten und Zeigeproduktion, so dass die Spezifität des Zusammenhangs unklar bleibt, da hier keine Maße der Gestenproduktion außerhalb der experimentellen Situation erfasst wurden).

8. TEIL III: DIE ROLLE DER VISUELLEN AUFMERKSAMKEIT UND VON BEWEGUNGSHINWEISEN BEI DER INTERPRETATION DER ZEIGEGESTE

Die Ergebnisse von Studie 3 zeigen, dass Einjährige eine Handlungserwartung aufbauen, wenn eindeutige Hinweise in Form von Blick- und Kopfwendung, Greifhandlungen, oder Zeigegesten dargeboten werden. Allerdings deuten die Befunde auch darauf hin, dass die Blickrichtung an sich für Kinder dieses Alters kein so starker Indikator für die Aufmerksamkeitsrichtung ist, wie für Erwachsene. Dies zeigen selbst Studien mit Kindergartenkindern, die aufgrund der Augenposition allein nicht zuverlässig in der Lage sind, den Fokus der Aufmerksamkeit der blickenden Person zu erschließen (Doherty & Anderson, 1999). Es ist also fraglich, inwiefern Einjährige der durch die Blickrichtung ausgedrückten visuellen Aufmerksamkeit die gleiche Bedeutung zuschreiben, wie Erwachsene. Üblicherweise werden nur solche Handlungen als intentional interpretiert, die von Aufmerksamkeit begleitet werden. Ein Wechsel der Aufmerksamkeitsrichtung geht im Allgemeinen einer neuen Einheit intentionalen Handelns voraus (Baldwin & Baird, 1999). Die Fähigkeit, die Ausrichtung der visuellen Aufmerksamkeit zu erkennen ist ein wichtiger Hinweis darauf, welche der simultan ausgeführten Bewegungen intentional relevant sind und welche nicht: Wenn wir beobachten, wie eine Person auf ein Buch in der untersten Reihe rechts des vor ihr stehenden Regals schaut, dabei in die Knie geht, die linke Hand zum Tisch und den rechten Arm nach rechts vorne ausstreckt, so erschließen wir, dass das entscheidende Bewegungsmuster der von visueller Aufmerksamkeit begleitete Griff der rechten Hand nach dem visuell fixierten Buch ist, während die linke Hand lediglich als Stütze benutzt wird, ohne dass dabei der Tisch, auf dem sie zu liegen kommt, Gegenstand intentionalen Verhaltens ist. Auch dann, wenn der Referent einer Handlung, z.B. durch Greifen oder Zeigen, näher spezifiziert wird, bilden wir Handlungserwartungen aufgrund der Griffrichtung nur dann, wenn diese von visueller Aufmerksamkeit begleitet wird. Ziel von Studien 8 und 9 war es daher, zu untersuchen, inwiefern Einjährige die kritische Bedeutung der Blickrichtung – als behavioraler Indikator visueller Aufmerksamkeit – erkennen. Diese Studien sollen prüfen, inwiefern die Blickrichtung allein möglicherweise zwar kein ausreichender, aber ein notwendiger Hinweis ist, um Handlungserwartungen bei 12 Monate alten Kindern hervorzurufen. Studie 8 kontrastiert eine nicht von Aufmerksamkeit begleitete Greifgeste mit der Blickrichtung, in Studie 9 präsentierten wir den einjährigen Probanden den Kontrast zwischen einer aufmerksamkeitsbegleiteten Zeigegeste und einer unintentionalen Greifbewegung.

Studie 10 schließlich motiviert sich durch die Frage nach der Bedeutung von Bewegung (gegenüber der letztendlichen Aufmerksamkeitsrichtung) für die Identifikation des Zielobjekts. Moore et al. (1997) berichteten, dass neun- bis 10-monatige Kinder in einem Blickfolgeparadigma eine zuverlässigere Folgereaktion zeigten, wenn sie die Bewegung, jedoch nicht den letztendlichen Fokus sahen, aber nicht im umgekehrten Fall. Dies entspricht nach unserem Verständnis nicht der Nutzung des relevanten Aspekts (Aufmerksamkeit), sondern des salienteren, aber letztendlich weniger relevanten Bewegungsaspekts. Studie 10 testete die Notwendigkeit der Bewegung für die relationale Enkodierung der Zeigegeste bei 12-monatigen Kindern.

8.1 Studie 8: Die Bedeutung visueller Aufmerksamkeit vs. des Objektkontakts für die Herstellung der referentiellen Relation

8.1.1 Motivation

Die Literatur zeigt, dass die durch Objektkontakt gekennzeichnete Greifhandlung gut ein halbes Jahr früher relational enkodiert wird, als referentielles Zeigen oder Blicken (Woodward, 2003; Woodward & Guajardo, 2002; Woodward, Sommerville, & Guajardo, 2001). Auch die mit dem hier verwendeten Paradigma zur Handlungserwartung gewonnenen Befunde (vgl. Studie 3; Sodian & Thoermer, 2004, Studie 3a) deuten auf sehr viel robustere Befunde für die Greifhandlung, als die Blickwendung hin, wenn auf Basis dieses Verhaltens eine Relation zwischen Agent und Objekt hergestellt werden soll. Dies konvergiert mit den Befunden aus interaktiven Paradigmen, die ebenfalls zeigen, dass früh eine Blickwendung zum direkt berührten Objekt hergestellt wird (Carpenter, Nagell, & Tomaello, 1998; Thoermer & Sodian, 2001).

Einige ebenfalls im Blickfolgeparadigma durchgeführte Studien (Brooks & Meltzoff, 2002; 2005; Butler et al., 2000; Caron et al., 2002), die die Bedeutung sichtbar geöffneter Augen (also die tatsächliche Zuwendung visueller Aufmerksamkeit durch das Modell) gegenüber den Bewegungshinweisen untersuchten, weisen darauf hin, dass bereits gegen Ende des ersten Lebensjahres ein Verständnis visueller Aufmerksamkeit entwickelt zu sein scheint: selbst 10- bis 11-monatige Kinder (Brooks & Meltzoff, 2005) zeigten deutlich weniger Blickfolgereaktionen, wenn die Augen des Modells geschlossen waren, allerdings zeigt sich eine Differenzierung im Blickfolgeverhalten erst später, wenn die Sichtbarriere nicht durch ein Schließen der Augen, sondern durch eine Augenbinde (Brooks & Meltzoff, 2002) oder äußere Barrieren (Butler et al., 2000; siehe auch Dunphy-Lelii & Wellman, 2004) bedingt ist. Diese Studien deuten also auf ein beginnendes Verständnis der Bedingungen von Sehen und nicht-Sehen im referentiellen Kontext

hin. Allerdings war bei den Studien, die frühe Kompetenz demonstrieren, auch der Blick des Kindes auf die geöffneten Augen versperrt, so dass hier das Ausbleiben der Blickfolgereaktion möglicherweise durch die Abwesenheit des Augencues erklärbar sein könnte. Wir können hieraus also keine Schlussfolgerungen darüber ziehen, inwiefern die Aufmerksamkeitsrichtung bei geöffneten Augen als Kriterium für Referenz herangezogen wird und in welchem Verhältnis die Bedeutung dieses Hinweises zu salienten Hinweisen, wie z.B. physischem Kontakt zwischen Agent und Objekt steht. Aus erwachsener Sicht ist die visuelle Zuwendung klar ein kritischer Indikator für Referenz; physischer Kontakt ohne Aufmerksamkeit wird nicht in diesem Sinne interpretiert: in einer Situation, in der wir uns z.B. mit einer Hand abstützen, um uns aufzurichten und ein visuell fixiertes Zielobjekt zu erreichen, wird nicht das als Stütze der Hand dienende Objekt als Zielobjekt interpretiert, sondern dasjenige, zu dem wohl physisch noch Abstand besteht, das sich aber im Fokus der Aufmerksamkeit befindet. Allerdings berichten Montgomery et al. (1996, 1998) Befunde, die darauf hindeuten, dass noch im Kindergartenalter (mit vier Jahren) die Blickrichtung nicht stabil als Indikator für die Zuschreibung von Aufmerksamkeit und Wünschen genutzt wird, wenn sie mit anderen körperlichen Aspekten kontrastiert. Die Blickrichtung scheint für so junge Kinder ein, aber nicht der kritische, Hinweis zu sein. Lediglich, wenn sie nicht mit anderen Aspekten der Situation konfligiert, konnten schon die dreijährigen Probanden urteilen, dass eine Person mental mit einem Gegenstand, dem sie sich zuwandte, verbunden ist. Ziel von Studie 8 war es, im hier verwendeten Blickzeitparadigma zur Prüfung von Handlungsvorhersagen, die relative Nutzung der visuellen Hinwendung vs. des nicht von Aufmerksamkeit begleiteten Greifens im Alter von 12 Monaten zu überprüfen.

8.1.2 Methode

Probanden

Es nahmen insgesamt 41 Kinder an der Studie teil. Hiervon mussten jedoch neun aus folgenden Gründen von der Endstichprobe ausgeschlossen werden: Versuchsleiterfehler (2), Abbruch (4), technische Fehler (3). Die Endstichprobe bestand aus 32 Kindern (18 männlich, 14 weiblich) im Alter zwischen 11 Monaten, 11 Tagen und 13 Monaten, 15 Tagen ($M = 12$ Monate, 20 Tage; $SD = 11$ Tage).

Rekrutierung, Setting und Ablauf entsprachen den für den Testort Würzburg beschriebenen Gegebenheiten.

Prozedur

Die Testprozedur war mit der in Studie 3 beschriebenen identisch, abgesehen von der im Folgenden beschriebenen Abweichung in der Hinweisszene eines jeden Durchgangs:

Habituation



Testbedingung „Konsistent“



Testbedingung „Inkonsistent“



Abb. 27 Exemplarischer Bedingungsablauf von Studie 8.

Sobald der Vorhang geöffnet wurde und so den Blick auf die Bühne frei gab, rief die Versuchsleiterin das Kind und stellte so Blickkontakt zum Kind her. Sie hatte hierbei die Arme vor dem Oberkörper gekreuzt, so dass immer beide Arme sichtbar waren. Dann sagte sie: „Schau mal, das ist ja toll“, wobei sie Kopf und Blick deutlich Objekt A zu wandte und gleichzeitig den Objekt A zugewandten Arm auf der Bühnenfläche ablegte und sich mit der Objekt B zugewandten Hand auf Objekt B abstützte. Diese Haltung behielt sie bei, während sie fortfuhr: „Das möchte ich gerne haben!“. Im Gegensatz zu Studie 2 fanden hier also Blickwendung und Armbewegung gleichzeitig, nicht sequentiell, statt. Anschließend wurde der Bühnenvorhang wieder geschlossen und geöffnet, um die mit der von Studie 2 identische Handlungsergebnis-Szene zu präsentieren, nämlich, dass entweder Objekt A oder B mit beiden Händen vor dem Körper gehalten und darauf geschaut wurde.

Habituationsphase. Während der Habituationsphase wurde eine intentional konsistente Handlungssequenz präsentiert: Die Versuchsleiterin hielt den Gegenstand, auf den sie in der Hinweisphase geschaut hatte.

Konsistente Testbedingung. Konsistente Testereignisse folgten derselben Verhaltenslogik, wie die Habitationsdurchgänge, jedoch richtete sich das Verhalten auf das dem der Habituation entgegen gesetzte Objekt.

Inkonsistente Testbedingung. Bei inkonsistenten Testereignissen war das Handlungsergebnis, dass das zuvor ohne Aufmerksamkeit berührte Objekt gehalten wurde.

Schematisch lässt sich dies folgendermaßen veranschaulichen:

	Hinweisszene Schauen	Hinweisszene Berühren	Handlungsergebnis Halten
Habituation	A	B	A
Test konsistent	B	A	B
Test inkonsistent	A	B	B

Tabelle 15 Schematische Bedingungsübersicht für Studie 8.

8.1.3 Auswertung

Es wurden die Blickzeiten gemessen und das Blickfolgeverhalten qualitativ ausgewertet. Allerdings ist zu beachten, dass hier zwar der Zeitpunkt in der Verbalisierung (während „Das ist ja toll!“ vs. erst bei „Das möchte ich haben!“) zu dem der Blickrichtung gefolgt wurde, festgehalten werden konnte, jedoch in der Bewegung nicht die in Studie 3 beschriebene Sequenzierung vorlag.

Es wurde ausgewertet, wohin die Probanden den Blick während der Präsentation der Hinweisphase zuerst wandten. Hierbei wurden drei Kategorien unterschieden: (1) der Blick wurde gar nicht vom Versuchsleiter abgewandt, (2) das Kind folgte mit dem Blick der Aufmerksamkeitsrichtung (also der Blickrichtung, nicht der Greifgeste) der Versuchsleiterin, (3) das Kind folgte mit dem Blick zuerst der Hand der Versuchsleiterin. Alle Versuchspersonen wurden von zwei Kodierern ausgewertet ($K = .74$). Diese Daten wurden folgendermaßen weiter aggregiert: Wenn ein Kind in mindestens zwei von drei Durchgängen einer Phase zuerst dem Blick der Versuchsleiterin folgte, wurde es für diese Phase als „Blickfolger“ gewertet. Aufgrund der allgemein abfallenden Aufmerksamkeit in den letzten drei Habitationsdurchgängen beziehen sich die weiteren Auswertungen nur auf das Blickfolgeverhalten in den ersten drei

Durchgängen der Habituationsphase (was im Folgenden als „spontanes Blickfolgen“ bezeichnet wird) und in den drei Durchgängen der Testphase.

Tabelle 16 zeigt die Anteile der in diesen beiden Phasen als Blickfolger bzw. Nicht-Blickfolger codierten Kinder.

8.1.4 Ergebnisse

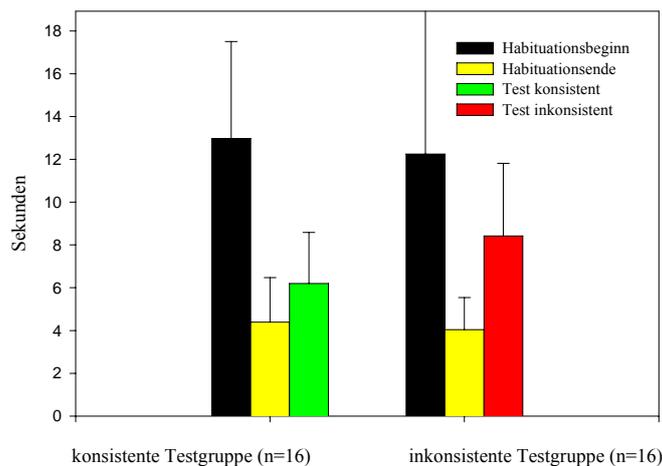


Abb. 28 Mittlere Blickzeiten der Testgruppen über Phasen des Experiments in Studie 8.

Explorative Analysen ergab keinen Einfluss von Habituationsbedingung, Geschlecht der Probanden und Versuchsleiterin auf die mittleren Blickzeiten der Habituations- und Testphase. Daher wurden diese Variablen in den folgenden Analysen nicht mehr berücksichtigt.

Habituation. Im Mittel wurden 8.44 ($SD=2.71$) Habitationsdurchgänge benötigt, bis die über drei aufeinanderfolgende Durchgänge summierte Hinschauzeit weniger als die Hälfte der über die ersten drei Durchgänge summierten Blickzeit ($M = 18.89$ s ($SD=8.55$ s) betrug. Die mittlere Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge betrug $M = 12.61$ s ($SD = 5.63$ s), über die letzten drei Habitationsdurchgänge $M = 4.22$ s ($SD = 1.78$ s; $t(31) = 10.14$, $p \leq .001$). Alle Kinder schauten kürzer auf die letzten, als die ersten drei Habitationsdurchgänge. *T*-Test für unabhängige Gruppen zeigten keinen Unterschied in den Habitationszeiten zwischen konsistenter und inkonsistenter Testgruppe. Da die Habitationsphase nach maximal 14 Durchgängen abgebrochen wurde, erreichten insgesamt vier Kinder dieses Kriterium nicht. Da sich jedoch in der Verteilung der Blickzeiten keine Verschiebung in Abhängigkeit davon, ob sie in die Analyse mit einbezogen wurden, oder nicht, ergab, sind auch diese Kinder in den

berichteten Analysen enthalten. Die vier nicht habituierten Kinder verteilten sich zufällig auf die Blickfolgegruppen.

Dishabituation und Test. Eine 2 (Phase: Habituationseende vs. Test) x 2 (Testgruppe) x 2 (Blickfolge in der Habituation) x 2 (Blickfolge in der Testphase) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und der mittleren Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte einen Haupteffekt der Phase ($F(1, 27) = 14.59, p \leq .001$) und eine signifikante Interaktion von Phase und Testgruppe ($F(1, 27) = 11.14, p \leq .002$), sowie tendenzielle Interaktionen von Phase und Blickfolgeverhalten ($F(1, 27) = 3.93, p \leq .058$) und von Phase, Testbedingung und Blickfolgeverhalten ($F(1, 27) = 3.07, p \leq .091$). Es werden daher im Folgenden die Auswertungen der Testdurchgänge sowohl für die Gesamtgruppe, als auch getrennt nach Blickfolgeverhalten berichtet.

Von den 32 Kinder schauten 28 (15 der inkonsistenten, 13 der konsistenten Testgruppe) länger auf den ersten Test- als den letzten Habitationsdurchgang; ein Vergleich der letzten drei Habitations- mit den drei Testdurchgängen zeigt dieses Muster für 29 der 32 (alle außer 3 Pbn der konsistenten Testgruppe) Kinder. Parametrische Analysen bestätigen die Dishabituation sowohl für die Gesamtgruppe als auch für die einzelnen Testgruppen (alle $t(31) > 3.32$, alle $p \leq .005$).

Das Ausmaß der Dishabituation über alle Testdurchgänge hinweg war signifikant größer für die inkonsistente ($M = 4.38$ s, $SD = 2.65$ s) als die konsistente ($M = 1.80$ s, $SD = 2.17$ s) Testgruppe ($t(30) = 3.01, p \leq .005$), während dieser Effekt für den ersten Testdurchgang keine Signifikanz erreichte ($M_{\text{kons}} = 5.04$ s, $SD = 5.14$ s; $M_{\text{ink}} = 8.74$ s, $SD = 6.76$ s; $t(30) = 1.74, p \leq .092$). Ein Vergleich der absoluten Blickzeiten während der Testphase (siehe Abb. 28) bestätigte diese Analysen; auch hier zeigte sich eine signifikant längere mittlere Blickzeit für die inkonsistente ($M = 8.42$ s, $SD = 3.39$ s) als die konsistente ($M = 6.2$ s, $SD = 2.38$ s) Testgruppe ($t(30) = 2.15, p \leq .04$). Gleichfalls ist der Quotient aus Testblickzeit zu Gesamtblickzeit signifikant höher für die inkonsistente ($M = .34, SD = .097$), als die konsistente ($M = .27, SD = .09$) Testgruppe ($t(30) = 2.3, p \leq .028$).

Im Folgenden soll der Einfluss des Blickfolgeverhaltens während der ersten drei Habitationsdurchgänge betrachtet werden. Wie Tabelle 16 zeigt, erfüllten insgesamt 7 Kinder der inkonsistenten und 9 Kinder der konsistenten Testgruppe das Kriterium für Blickfolgeverhalten. Führt man die obigen Vergleich getrennt für die Gruppe der „Blickfolger“ und „Nicht-Folger“ durch, so zeigen sich für die Nicht-Folger keinerlei signifikante Effekte (alle $t(14) = 1.14$; alle $p \geq .27$), während sich für die Gruppe der Blickfolger trotz der geringeren Stichprobengröße ein stabiler Effekt der Testbedingung zeigen lässt (Dishabituation $t(14) = 4.2$

, $p \leq .001$; absolute Testzeit: $t(14) = 4.05, p \leq .001$; Anteil Test and Gesamtzeit $t(14) = 3.01, p \leq .009$).

Ein Vergleich der Blickzeiten in den einzelnen Testdurchgängen (siehe Abb. 29) von Blickfolgern und Nicht-Folgern zeigt, dass diese sich in den Blickzeiten auf inkonsistente Testereignisse unterschieden (Blickfolger $M = 10.78$ s, $SD = 2.41$ s; Nicht-Folger $M = 6.59$ s, $SD = 2.94$ s; $t(14) = 3.06, p \leq .009$), während sich kein signifikanter Unterschied für die konsistente Testbedingung zeigt ($t(14) = .94, ns$).

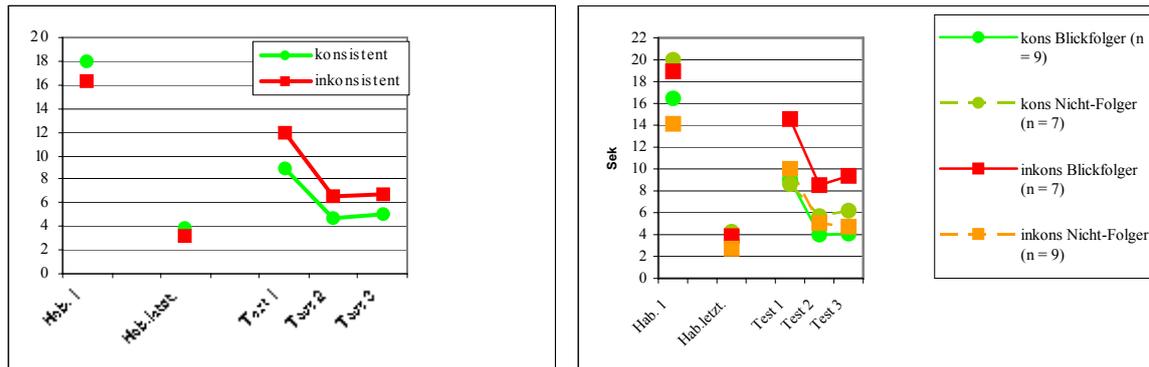


Abb. 29 Blickzeiten in Sekunden, getrennt nach Testgruppe und Blickfolgeverhalten über den Verlauf des Experiments in Studie 8.

		Habituation ³¹		
		Blickfolger	Nicht-Folger	Summe
Test-phase	Blickfolger	9 (28%)	10 (32%)	19 (59%)
	Nicht-Folger	7 (22%)	6 (19%)	13 (41%)
	Summe	16 (50%)	16 (50%)	32 (100%)

Tabelle 16 Anteil der Blickfolger in den ersten drei Durchgängen der Habituationsphase und während der Testphase in Studie 8³².

8.1.5 Diskussion

Ziel von Studie 8 war es zu testen, welche Rolle physische Objektannäherung und Aufmerksamkeitsrichtung für Einjährige spielen, wenn Handlungserwartungen aufgebaut

³¹ Während der Habituationsphase folgten mehr Kinder dem Blick nach rechts ($\chi^2(1, N=32)=8.00, p \leq .01$), dieser Effekt war jedoch für die Testphase nicht mehr nachweisbar und wird daher nicht weiter berücksichtigt.

³² Es wurde ebenfalls eine Kovarianzanalyse unter Einbeziehung des Blickfolgens während der Testphase durchgeführt, für die sich jedoch kein signifikanter Einfluss zeigte.

werden sollen. Die Ergebnisse der „nur Blick“ und der „Blick und Greif“ Bedingung von Studie 3 lassen die Annahme zu, dass Kinder dieses Alters hier nicht primär auf die Aufmerksamkeitsrichtung, sondern die physische Objektannäherung fokussieren. Möglicherweise aktiviert die nach dem Objekt greifende Hand ein Schema für eine Greifhandlung, die von Kindern ab etwa dem 4. Lebensmonat zunehmend effizient ausgeführt werden kann und primär visueller Kontrolle unterliegt (Kelman & Arterberry, 2000, S. 250ff). Hiermit hätten die Säuglinge also sehr viel mehr Erfahrung, und wodurch die referentiellen Aspekte der Situation in den Hintergrund gedrängt würden. Andererseits waren in der „Blick und Greif“ Bedingung von Studie 3 Aufmerksamkeit und Greifrichtung konfundiert, d.h. das eine wurde nicht ohne das andere dargeboten. Daher wurden in Studie 8 Greif- und Aufmerksamkeitsrichtung gegenläufig dargeboten. Sollten Kinder in der Blickrichtung keinerlei Wert für die Handlungsvorhersage erkennen, so sollten sie entweder länger auf konsistente Testereignisse (genommen wird das angeschaute, aber nicht berührte Objekt) schauen, oder aber, aufgrund der für sie in der Habituationsphase eingeführten, nicht erwartungskonsistenten Ereigniskontingenz, auf beide Ereignisse etwa gleich lang. Dient allerdings die Aufmerksamkeitsrichtung Kindern dieses Alters zwar noch nicht als hinreichender Hinweis für den Aufbau von Handlungserwartungen, muss jedoch notwendigerweise präsent sein, damit Gesten als zielgerichtet interpretiert werden, so sollten die Probanden in Studie 8 länger auf inkonsistente (das Objekt, das zuvor ohne Aufmerksamkeit berührt wurde, wird genommen), als auf konsistente Testereignisse schauen. Dieses zuletzt beschriebene Blickzeitmuster liegt hier vor: Insgesamt schauten die Einjährigen länger auf Testereignisse, in denen das Spielzeug, auf dem vorher die Hand, nicht aber der Blick ruhte, als Handlungsergebnis gehalten wurde. Allerdings zeigten weitere Analysen auch, dass dieses Ergebnismuster im Wesentlichen auf eine Subgruppe von Probanden, die sowohl spontan wie auch während der Testphase zuverlässig dem Blick der Versuchsleiterin folgten, anstatt dem Arm zu folgen oder mit dem Blick auf dem Oberkörper der Versuchsleiterin zu verharren, zurück zu führen ist. Mindestens diese Kinder (ca. 1/3 der Gesamtstichprobe) erkannten also die Bedeutung der Blickrichtung gegenüber der nicht von Aufmerksamkeit begleiteten Objektannäherung mit der Hand. Dieses Ergebnis ist interessant und erscheint zunächst verwunderlich in Hinblick auf den Mangel an Unterscheidung zwischen konsistenten und inkonsistenten Handlungssequenzen in der „nur Blick“ Bedingung von Studie 3. Wiewohl hier keine gegenläufige Armbewegung präsentiert wurde, zeigte sich noch nicht einmal in den Blickzeitmustern der Kinder, die zuverlässig der Blickrichtung folgten, eine klare Unterscheidung. Wie können die Ergebnisse von Studie 8 in diesem Zusammenhang erklärt werden? Kinder, die in Studie 8 als „Blickfolger“ codiert wurden, mussten die intentional

irrelevante Armbewegung ignorieren und sich auf die intentional relevante Änderung der Blickrichtung konzentrieren, und zwar bereits zu Beginn der Experiments. Bei Studie 3 war eine solche Auswahl der relevanten Verhaltensdimensionen nicht notwendig. Dort setzt sich die Gruppe der „Blickfolger“ also möglicherweise aus Kindern, die dem Blick aufgrund seiner Bewegungssalienz folgten und solchen, die dies aufgrund seiner intentionalen Relevanz taten, zusammen.³³ Es ließe sich also spekulieren, dass die in Studie 8 als „Blickfolger“ codierten Kinder möglicherweise auch in der „nur Blick“ Bedingung von Sodian & Thoermer (2004) zwischen konsistenter und inkonsistenter Bedingung unterschieden hätten.

Andererseits ist es aber auch möglich, dass der gegenläufigen Armbewegung in Studie 8 eine Bedeutung zukommt, nämlich die, dass schon in der Hinweisphase der objektgerichtete Charakter der Situation hervorgehoben und so das Bilden eines Zusammenhangs zwischen Hinweis- und Ergebnisphase erleichtert wurde. So könnte während der Habituationsphase die Kontingenz zwischen Blickrichtung und Handlungsergebnis (welches Spielzeug am Ende gehalten wird) besser gelernt und die Kontingenzerwartung auf die Testphase übertragen worden sein, ohne dass ein Verständnis der intentionalen Bedeutung der Blickrichtung im Sinne der Etablierung von Referenz vorliegen müsste. Die Tatsache jedoch, dass nicht das Blickfolgen allein während der Testphase, sondern während der ersten drei Habitationsdurchgänge, sich als kritisch erwies, macht diese Interpretation nicht wahrscheinlich.

Ziel von Studie 9 war es, die relative Bedeutung von Blickrichtung und Bewegungshinweisen, bzw. Objektannäherung durch die Arme, bei dem Verständnis der *Zeigegeste* nachzugehen. Wenn die *Zeigegeste* tatsächlich früher als intentional (referentiell) verstanden wird, als die Blickrichtung allein, so sollte auch dann erwartet werden, dass das durch die *Zeigegeste* herausgedeutete Objekt das Zielobjekt einer nachfolgenden Handlung ist, wenn parallel ein anderes Objekt ohne Aufmerksamkeit berührt wird. Basiert das in Studie 3 (Blick- und Zeig-Bedingung) gefundene Ergebnismuster jedoch auf den physisch salienten Merkmalen der *Zeigegeste*, ohne dass die speziell durch die *Zeigegeste* ausgedrückte Referenz erkannt wurde, so sollte eine Hinweisphase, in der gleichzeitig auf ein Objekt gezeigt, aber nach einem anderen (selbst ohne Aufmerksamkeit) gegriffen wird, schwierig zu interpretieren sein.

³³ Ein Hinweis auf das Erkennen der intentionalen Bedeutung wäre möglicherweise, ob die Kinder auch auf das Zielobjekt schauen, oder nur in die Richtung der Kopfbewegung. Aufgrund des räumlich begrenzten Bühnenaufbaus war eine so differenzierte Auswertung jedoch nicht möglich.

8.2 Studie 9: Die Erschließung Von Referenz aufgrund einer aufmerksamkeitsbegleiteten Zeigegeste gegenüber Objektkontakt

8.2.1 Motivation

Studie 9 schließt thematisch und methodisch unmittelbar an Studie 8 an. In Studie 8 konnte gezeigt werden, dass 12-monatige Kinder – zumindest dann, wenn sie spontan in der experimentellen Situation dem Blick folgten – die visuelle Aufmerksamkeit und nicht die Objektberührung als Kriterium zur Erschließung einer Handlungsvorhersage ermöglichenden referentiellen Relation nutzten. Da der Fokus der aktuellen Arbeit jedoch auf dem Verständnis der Zeigegeste liegt, sollte die kindliche Interpretation eines solchen kontrastiven Hinweises auch für die Zeigegeste untersucht werden. Folgt man einem auf Salienz beruhenden Argument, so sollte dieser Kontrast für die Kinder einfacher zu verstehen sein, als der in Studie 8 dargebotene, da die Blickrichtung hier noch von einer Zeigegeste begleitet wird. Unter der Annahme, dass die referentielle Interpretation der Zeigegeste auf dem Verständnis der Aufmerksamkeit aufbaut, ist jedoch nicht unbedingt ein erleichternder Effekt dieser Bedingung zu erwarten.

8.2.2 Methode

Probanden

Es nahmen insgesamt 39 Kinder teil, wovon 1 aufgrund technischer Fehler, 4 aufgrund Ablenkung durch Eltern bzw. Geschwister und 2 ausgeschlossen werden mussten, weil sie das Experiment nicht beendeten. Die letztendliche Stichprobe bestand aus 32 Kindern (17 Jungen, 15 Mädchen mit einem mittleren Alter von 12 Monaten und 16 Tagen ($SD = 19$ Tage)).

Design & Prozedur

Wie auch bei Studie 8 handelt es sich um ein 2 (Testbedingung) x 4 (Habituationsbedingung) zwischen - Design. Jungen und Mädchen wurden zufällig auf die Experimentalbedingungen verteilt (konsistente Gruppe: 6 Jungen, 10 Mädchen; inkonsistente Gruppe: 11 Jungen, 5 Mädchen). Mit Ausnahme der eingangs beschriebenen Abweichung folgte die Prozedur exakt der von Experiment 8 (siehe Abb. 27).

Habituation



Testbedingung „Konsistent“



Testbedingung „Inkonsistent“



Abb. 30 Exemplarischer Bedingungsablauf von Studie 9.

8.2.3 Ergebnisse

Habituation. Es wurden durchschnittlich 7.4 ($SD = 1.53$) Habitationsdurchgänge benötigt. Vier Kinder (zwei der konsistenten und zwei der inkonsistenten Testgruppe) erreichten das Habitationskriterium auch nach 14 Durchgängen nicht. Da sich jedoch ohne diese Probanden das Ergebnismuster nicht veränderte, wurden sie in alle folgenden Analysen mit einbezogen. Alle Kinder schauten kürzer auf die letzten als auf die ersten drei Habitationsdurchgänge ($t(31) = 9.135, p \leq .001$; siehe Abb. 31). Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Testgruppen in den Blickzeiten der Habitationsphase.

Dishabituation und Test. Explorative Analysen zeigten keinen Einfluss von Geschlecht oder Habitationsbedingung, so dass diese Faktoren bei der weiteren Auswertung nicht betrachtet werden. Eine 2 (Phase: Habitationsende vs. Testphase) x 2 (Testbedingung) x 2 (Blickfolgen in den ersten drei Habitationsdurchgängen) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und der Blickzeit über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte eine dreifache Interaktion von Phase, Testbedingung und Blickfolgeverhalten ($F(1, 27) = 4.585, p \leq .041$).

Über alle Kinder hinweg erfolgte eine signifikante Dishabituation, sowohl vom letzten Habituations- zum ersten Testdurchgang ($t(31) = 5.18, p \leq .001$; 28 von 32 Kindern) wie auch über die letzten drei Habituations- und die drei Testdurchgänge hinweg ($t(31) = 3.34, p \leq .002$; 24 von 32 Kindern). Bei der konsistenten Testgruppe lag die Differenz zwischen Habituationsende und Testdurchgängen bei $M = 1.82$ s ($SD = 3.12$ s; $t(31) = 2.325, p \leq .034$; 10 von 16 Kindern), bei der inkonsistenten Testgruppe bei Betrag dieser Wert $M = 3.12$ s ($SD = 4.78$ s; $t(31) = 2.52, p \leq .023$; 14 von 16 Kindern). Das Ausmaß der Dishabituation unterschied sich damit nicht signifikant zwischen den Testgruppen ($t(30) = .61, ns.$). Dies gilt ebenfalls für den Vergleich der absoluten Testzeiten ($t(30) = .73, ns.$); wie auch des Quotienten aus Test- und Gesamtblickzeit ($t(30) = 1.04, ns.$). Die mittleren Blickzeiten über die ersten drei und die letzten drei Habitationsdurchgänge sowie die Testdurchgänge sind in Abb. 31 dargestellt.

Die Analyse des Blickfolgeverhaltens (siehe Tabelle 17) zeigt, dass lediglich 4 Kinder kein „Blickfolgeverhalten“ in der Habituation zeigten. Allerdings ist hier kritisch zu bemerken, dass hier, ebenso wie in Studie 8, um nicht einen Aspekt hervorzuheben, alle Bewegungen (Ablegen einer Hand auf dem Distraktor, Blickwendung und Zeigegeste zum Zielobjekt) gleichzeitig ausgeführt wurden, so dass nicht unterschieden werden kann, ob es sich hierbei um ein Verfolgen der Blickrichtung oder der Zeigegeste handelt, was den hohen Anteil der Kinder, die das Kriterium erfüllen, erklären kann. Ein Vergleich der Dishabituations- ($t(26) = 1.17, ns.$) und Testzeiten ($t(26) = .999, ns.$) für die Gruppe der Blickfolger ($n = 28$, je 14 in der konsistenten und inkonsistenten Testgruppe) erklärt nicht die in der Kovarianzanalyse gefundene dreifache Interaktion. Ein Vergleich der Quotienten aus Test- und Gesamtzeit weist jedoch auf tendenziell längere Blickzeiten der inkonsistenten Blickfolger hin ($M_{\text{kons}} = .27, SD = .10$; $M_{\text{ink}} = .34, SD = .09$; $t(26) = 1.85, p \leq .076$).

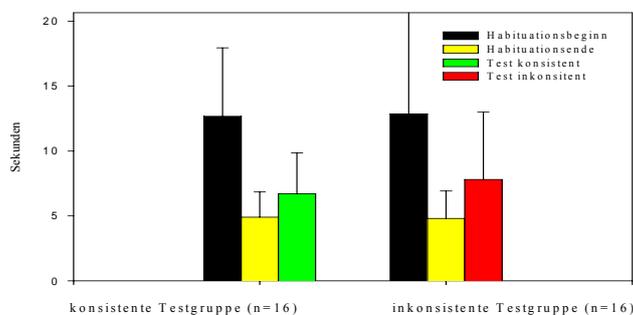


Abb. 31 Mittlere Blickzeiten über die Phasen des Experimentese in Studie 9.

		Habituation ³⁴		
		Blickfolger	Nicht-Folger	Summe
Test	Blickfolger	22	2	24
	Nicht-Folger	6	2	8
	Summe	28	4	32

Tabelle 17 Anteil der Blickfolger und Nicht-Folger über die Phasen von Studie 9.

8.2.4 Diskussion

Ziel von Studie 9 war es der Frage nachzugehen, ob die in Studie 3 erzielten Befunde auf einem Verständnis des referentiellen Charakters der Zeigegeste beruhen, oder aber aufgrund physischer Merkmale der Situation (Objektannäherung) zu erklären sind. Daher wurde geprüft, ob Einjährige auch dann Handlungserwartungen aufgrund einer proximalen von Aufmerksamkeit begleiteten Zeigegeste aufbauen, wenn gleichzeitig eine gegenläufige Armbewegung mit Objektkontakt ausgeführt wird. Die Ergebnisse sprechen nicht eindeutig für eine Interpretation im Sinne eines soliden referentiellen Verständnisses der Zeigegeste bei 12 Monate alten Kindern. Obwohl der Großteil der Probanden der Zeigegeste zum Objekt hin folgte, zeigte sich nur ein tendenzieller Unterschied in den Blickzeitmustern zwischen Kindern, die mit konsistenten (Referenzobjekt der Zeigegeste wird gehalten) und inkonsistenten (Distraktorobjekt, das ohne Aufmerksamkeit berührt wurde, wird gehalten) Testereignissen konfrontiert wurden. Selbst nach der Habituation auf intentional konsistente Ereignisse nutzen die Kinder hier die Hinweisszene in der Testphase nicht zum Aufbau konkreter Handlungserwartungen.

Wie lässt sich dieses Ergebnis mit dem Blickfolgeverhalten sowie dem Ergebnis von Studie 8, vereinbaren? Eine Möglichkeit wäre die Annahme einer Störung durch saliente Bewegungen: Beide Arme bewegten sich gleichzeitig in unterschiedliche Richtungen, der eine führte eine Zeigegeste aus, der andere eine angedeutete Greifhandlung. Möglicherweise wurden also auch solche Kinder, die unter weniger komplexen Bedingungen die Blickrichtung beachten, hier von dieser relevanten Dimension abgelenkt. Es ist aber auch möglich, dass durch die gleichzeitige Darbietung von Zeigen und Greifen konfligierende Interpretationen der

³⁴ Während der Habituationsphase folgten mehr Kinder dem Blick nach rechts ($\text{Chi}^2(1, N=32)=8.00, p \leq .01$), dieser Effekt war jedoch für die Testphase nicht mehr nachweisbar und wird daher nicht weiter berücksichtigt.

Hinweisszene möglich wurden: einerseits als kommunikative Situation, andererseits als Handlung mit folgendem Effekt.

Bemerkenswert ist aber, dass trotz der während der Habituationsphase wiederkehrend präsentierten Kontingenz (Halten des durch Zeigen markierten Objekts) diese offensichtlich nicht gelernt werden konnte.

Die relativ großen Standardabweichungen deuten auf eine uneinheitliche Reaktion hin: möglicherweise interpretierten die Kinder die Hinweisszene unterschiedlich – manche mit Fokus auf die greifende, manche mit Fokus auf die zeigende Hand.

Studien 8 und 9 zeigen also, dass zumindest ein Teil Kinder gegen Ende des ersten Lebensjahres durchaus in der Lage sind, relevante (Aufmerksamkeit) von irrelevanten (Objektkontakt) Hinweisen zu trennen, dass aber auch dieses Verständnis störungsanfällig ist.

Die Befunde der beiden Studien deuten auf eine starke Rolle der Auswertung der Blickrichtung hin: wiewohl die Blickrichtung in Studie 9 durch die Zeigegeste „unterstützt“ wurde und mehr Kinder in der Hinweisphase den Blick auf das Zielobjekt richteten (wobei jedoch unklar, ob hier dem Blick oder der Geste gefolgt wurde), war die Differenzierung hier schwächer. Weiterhin zeigte sich eine bedeutsame Rolle besonders des *spontanen* Blickfolgens – entscheidend für die Differenzierung der Testereignisse war also weniger, ob die Kinder im jeweiligen Durchgang der Aufmerksamkeit der Versuchsleiterin folgten (was bei den Testdurchgängen bereits durch die vorhergehenden Habitationsdurchgänge gelernt werden konnte), sondern ob sie dies von Anfang an taten.

8.3 Studie 10: Die Bedeutung der Bewegung für die Interpretation der Zeigegeste

8.3.1 Motivation

Studie 1 diente der Überprüfung der Fähigkeit, Blickrichtung und Zeigegesten zu distalen Zielobjekten hin in einem Interaktionskontext zu folgen. Es konnte gezeigt werden, dass ca. 2/3 der Einjährigen beiden Gesten zuverlässig folgen konnten, auch dann, wenn zwischen mehreren Objekten auf der gleichen Raumseite entschieden werden musste. Studien 3 und folgende beschäftigten sich unter Nutzung des visuellen Habitationsparadigmas mit der Frage, inwiefern Kinder dieses Alters Erwartungen über das Zielobjekt einer folgenden Handlung aufgrund verschiedener referentieller Verhaltensweisen bilden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Einjährige nicht aufgrund der Blickrichtung alleine, aber aufgrund der Zeigegeste und auch einer begonnenen Greifhandlung hin Handlungserwartungen aufbauen können. Studie 3 lässt die Folgerung zu, dass Kinder um den ersten Geburtstag herum der Blickrichtung zwar folgen, aber ihre intentionale Bedeutung nicht nutzen, um Handlungserwartungen abzuleiten Dies wäre

konsistent mit einer sparsamen Interpretation des frühen Blickfolgeverhaltens, wie Moore und Kollegen (Barresi & Moore, 1993, 1996; Moore & Corkum, 1994, 1998) sie propagieren. Die Stimuluskonfiguration der Blickwendung würde hier zwar ein Erlernen der Kontingenz zwischen der Person und einem anderen Stimulus erlauben, jedoch ohne dass ein Verständnis der durch die Blickrichtung ausgedrückten intentionalen Relation zwischen der Person (Agent) und dem Objekt verstanden würde. Studien 8 und 9 näherten sich der Frage nach der Bedeutung der Blickrichtung an: Nutzen Einjährige diesen – da visuelle Aufmerksamkeit anzeigenden – Indikator für Ziele intentionaler Handlungen noch nicht, sondern beachten ausschließlich die Bewegungsrichtung bzw. Objektnähe der Arme und Hände (auch hier lässt sich in vielen Fällen eine sinnvolle Kovariation feststellen), oder ist die Blickhinwendung zwar kein allein ausreichender, aber ein notwendiger Hinweis für die Enkodierung intentionaler Relationen? Studie 8 kontrastierte die Blickrichtung zu einem Objekt mit einer Greifbewegung zum anderen Objekt. Hier konnte gezeigt werden, dass die 12 Monate alten Probanden, die zuverlässig der Blickrichtung folgten, das durch die Blickrichtung angezeigte Objekt als Zielobjekt enkodierten. In Studie 9 dagegen, wo in der Hinweisphase zwei saliente Armbewegungen (Zeigen und Greifen) präsent waren, wovon jedoch nur eine (Zeigen) von visueller Aufmerksamkeit begleitet wurde, zeigten die Blickzeiten in der Testphase keine Unterscheidung mehr zwischen intentionalen konsistenten und inkonsistenten Handlungssequenzen. Auch für die Subgruppe der Kinder, die zuverlässig der Aufmerksamkeitsrichtung folgten, konnte keine Differenz festgestellt werden. Folgt man der Interpretation, dass die beiden gleichzeitig ablaufenden Bewegungen die Aufmerksamkeit der Kinder von dem eigentlich für die Vorhersage einer intentionalen Handlung relevanten Hinweis – der Blickrichtung – ablenkten, so stellt sich die Frage, ob das Blickfolgeverhalten und die darauf basierenden Interpretationen im Alter von einem Jahr noch ganz oder größtenteils auf der Detektion von Bewegungsmustern beruhen. Die Ergebnisse einer Studie von Moore et al. (1997) deuten auf einen großen Stellenwert der Bewegung hin: wenn Kindern im Alter von 9 Monaten nur das Ergebnis der Blickwendung gezeigt wurde, folgten sie dem Blick nicht mehr zuverlässig. Selbst in einem Trainingsparadigma, in dem eine Blickwendung in dieselbe Richtung wie die eines Modells durch die Aktivierung eines Objekts belohnt wurde, lernten weder die neun Monate alten Probanden, die noch gar nicht, aber auch nicht diejenigen Kinder, die bereits einer Blickwendung mit Bewegung folgten, sich in die Richtung des statischen Hinweises zu orientieren. Hingegen konnten die Autoren zeigen, dass Kinder desselben Alters den Blick dann in Übereinstimmung mit dem Modell zu wenden lernten, wenn sie nur die Bewegung, ohne den Endzustand (Kopfstellung während der Fixierung des Zielobjekts) sehen konnten. Die neun Monate alten Kinder waren also offensichtlich in der

Lage, die Bewegungshinweise auszunutzen, jedoch ohne dass dies als Beachtung Aufmerksamkeitsrichtung (die bei der statischen Präsentation der Endposition, aber nicht bei der dynamischen Präsentation der Wendung ohne Endposition ersichtlich wäre) zu interpretieren ist. Eine Studie von Butterworth & Itakura (2000) stützen ebenfalls auf die Annahme der Bedeutung salienter Bewegungen: sowohl Kinder wie auch Erwachsene konnten das Zielobjekt der Blickrichtung einer neben ihnen sitzenden Person zuverlässiger identifizieren, wenn diese zur Verdeutlichung eine lange Pappnase aufgezogen hatte, als wenn dieses Hilfsmittel nicht zugegen war. Auch Studien mit Kindergarten-Kindern (Anderson & Doherty, 1997, 2000; Baron-Cohen et al., 1996; 1997) zeigen, dass selbst diese älteren Kinder noch Schwierigkeiten haben, aus der Blickrichtung alleine, wenn diese ohne Kopfwendung dargeboten wird, die Agent-Ziel-Relationen zu erkennen. Zusammengenommen deuten diese Studien darauf hin, dass möglicherweise in der frühen Kindheit Oberflächenhinweise, wie z.B. Bewegungsmuster (also „low level cues“) noch das Handlungsverständnis leiten und erst später die mentale (intentionale) Bedeutung, die hiermit verbunden ist, erkannt wird, so dass auch um diese spezifischen Bewegungsmuster reduzierte Hinweise genutzt werden können. Ziel von Studie 10 ist es daher, zu untersuchen, inwiefern 12 Monate alte Kinder bei der Interpretation der Zeigegeste auf Bewegungshinweise angewiesen sind. Sind Bewegungshinweise so wichtig, dass das in Studie 2 mit Bewegung gewonnene Ergebnismuster zusammenbricht, oder können sie eine aufmerksamkeitsbegleitete Zeigegeste auch ohne die Bewegungshinweise der Kopf- und Oberkörperbewegung sowie der Armextension als objektgerichtet erkennen und hieraus Handlungserwartungen ableiten?

8.3.2 Methode

Probanden

Die Stichprobe bestand aus 32 Probanden (18 Jungen, 14 Mädchen) mit einem mittleren Alter von 12 Monaten und 2 Tagen ($SD = 19$ Tage). Sechs weitere Kinder wurden getestet, mussten aber aufgrund von Fehlern des Versuchsleiters (2), Abbruch des Experiments wegen Weinen oder Unruhe (3), bzw. technischer Probleme (1) ausgeschlossen werden. Die Rekrutierungsmethode erfolgte, wie für den Studienort Würzburg beschrieben.

Design

Wie auch bei Studien 2 und 3 handelte es sich um ein 2 (Testgruppe) x 4 (Habituationsbedingung) x 2 (Geschlecht) Design, wobei alle Variablen zwischen

Versuchspersonen variiert wurden. Es waren gleich viele Kinder jeder Habituationsbedingung zugeordnet; jede Testgruppe bestand aus $n = 16$ Probanden.

Setting und Prozedur

Die Kinder wurden von einer von zwei Versuchsleiterinnen getestet. Testraum, Aufbau und Prozedur waren wie für den Testort Würzburg beschrieben und identisch mit denen von Studie 3.

Lediglich eine Veränderung in der Prozedur wurde vorgenommen: anstatt zuerst Blickkontakt mit dem Kind herzustellen und dann Blick und Zeigegeste dem Referenzobjekt zu wenden, hatte die Versuchsleiterin die Endhaltung (Blick und Zeigen auf Referenzobjekt) bereits eingenommen, wenn der Vorhang hochging und für das Kind den Blick auf die Bühne freigab. In der dieser Haltung verharrend, wurde die gleiche emotional positive Äußerung, wie in den vorhergehenden Experimenten präsentiert: „Das ist ja toll! Das möchte ich gerne haben!“ Während der Habituationsphase zeigte die Hinweisszene eine positive Referenz auf Spielzeug A, gefolgt von einem Handlungsausgang „Halten von A“. Die der konsistenten Bedingung zugeordnete Hälfte der Kinder sah während der Testphase dann positive Referenz auf B gefolgt von „Halten von B“, während die der inkonsistenten Testgruppe zugeordnete Gruppe von Kindern nach der positiven Referenz auf A die Versuchsleiterin B halten sah.

8.3.3 Ergebnisse

Auch für Studie 10 wurden Analysen des Blickfolgeverhaltens durchgeführt. Es schauten 26 der 32 Kinder (81%) sowohl spontan als auch während der Testphase zum Referenzobjekt, wobei lediglich 2 Kinder für die Habituation und 6 Kinder für die Testphase dieses Kriterium nicht erfüllten. Jedoch wurde hier die Hinweisszene statisch präsentiert, so dass die Codierung lediglich über die verbale Äußerung zeitlich analog zu den vorhergehenden Studien vorgenommen werden konnte und sich keine klare Unterscheidung zwischen „Blick“- und „Zeige“-Folgern treffen ließ.

Da explorative Analysen einen Effekt des Geschlechts anzeigten, wurde dieser Faktor in die Analysen mit einbezogen. Insgesamt schauten die Jungen signifikant länger auf die Testdurchgänge ($t(30) = 2.86, p \leq .008$), und zwar tendenziell in beiden Testgruppen (konsistent: $t(14) = 2.01, p \leq .064$; inkonsistent: $t(14) = 2.34, p \leq .035$), wohingegen sich die Blickzeiten während der Habituationsphase nicht unterschieden. Unterschiede in den Blickzeiten sind nicht auf das Alter zurück zu führen, da beide Geschlechter im Mittel gleich alt waren

(Jungen: 12 Monate, 2 Tage; Mädchen: 12 Monate, 3 Tage). Auch in Bezug auf das Blickfolgeverhalten fanden sich keine Geschlechtseffekte.

Wie Abb. 32 und auch die unten berichtete Kovarianzanalyse anzeigen, wiesen die Mädchen dasselbe Blickzeitmuster auf, wie die der Jungen, wenn auch auf einem insgesamt niedrigeren Niveau. Daher werden im Folgenden die Ergebnisse für die Gruppe insgesamt berichtet.

Habituation. Es erreichten 4 (3 der inkonsistenten, 1 der konsistenten Testgruppe) der 32 Kinder das Habitationskriterium nicht. Da jedoch die Analysen unter Ausschluss dieser Kinder nicht zu einem grundlegend anderen Ergebnismuster führten, wurden diese Kinder in die folgenden Analysen einbezogen. Es wurden im Mittel $M = 7.68$ ($SD = 2.31$) Habitationsdurchgänge benötigt. Kinder schauten im Mittel $M = 11.84$ s ($SD = 5.99$ s) auf die ersten und $M = 4.55$ s ($SD = 2.58$ s) Sek auf die letzten drei Durchgänge der Habituation ($t(31) = 9.79$, $p \leq .001$; 32 von 32 Kindern). Dieses Muster zeigte sich gleichermaßen für beide zukünftige Testgruppen. Die Testgruppen unterschieden sich nicht hinsichtlich ihrer Blickzeiten während der Habitationsphase (erste drei: $t(30) = -1.52$, ns.; letzte drei: $t(30) = .94$, ns.).

Dishabituation und Test. Eine 2 (Phase) x 2 (Testbedingung) x 2 (Blickfolgeverhalten) x 2 (Geschlecht) Kovarianzanalyse mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor und den Blickzeiten über die ersten drei Habitationsdurchgänge als Kovariate zeigte folgende signifikante Effekte: Haupteffekt der Phase ($F(1, 27) = 15.17$, $p \leq .001$), Einfluss der Kovariaten ($F(1, 27) = 5.85$, $p \leq .023$), Interaktion von Phase und Testbedingung ($F(1, 27) = 4.5$, $p \leq .043$) und eine Interaktion von Phase und Geschlecht ($F(1, 27) = 6.39$, $p \leq .018$). Da jedoch die dreifache Interaktion von Phase, Testbedingung und Geschlecht keine Signifikanz erreichte, wird dieser Aspekt in Bezug auf die Testblickzeiten nicht im Detail verfolgt.

Die Testgruppen unterschieden sich signifikant hinsichtlich der absoluten Blickzeiten während der Testphase ($M_{\text{kons}} = 5.73$ s, $SD = .2.29$ s; $M_{\text{ink}} = 7.96$ s, $SD = 3.39$; $t(30) = 2.176$, $p \leq .038$), sowie in dem Ausmaß der Dishabituation von Habitations- zu Testphase ($M_{\text{kons}} = .75$ s, $SD = 3.87$ s; $M_{\text{ink}} = 3.84$ s, $SD = 2.99$ s; $t(30) = 2.522$, $p \leq .017$) (siehe Abb. 33). Die inkonsistente Testgruppe schaute jeweils deutlich länger und dishabituiertere stärker, als die konsistente Testgruppe. Auch der Vergleich des Quotienten aus Testblickzeit zu Gesamtblickzeit bestätigte dieses Muster ($M_{\text{kons}} = .26$, $SD = .13$; $M_{\text{ink}} = .37$, $SD = .11$; $t(30) = 2.55$, $p \leq .016$).

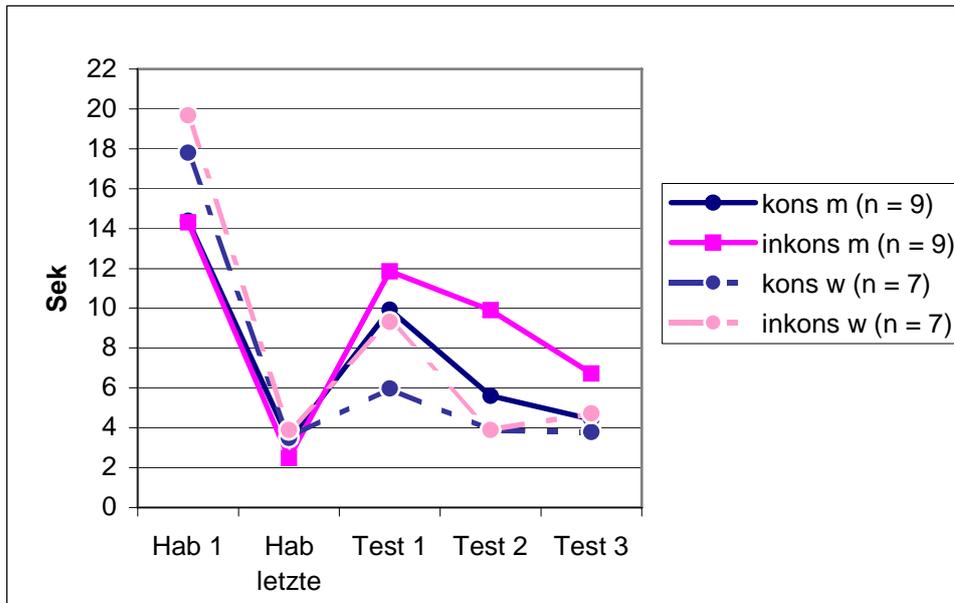


Abb. 32 Blickzeiten über den Verlauf des Experiments in Studie 10, getrennt nach Geschlecht.

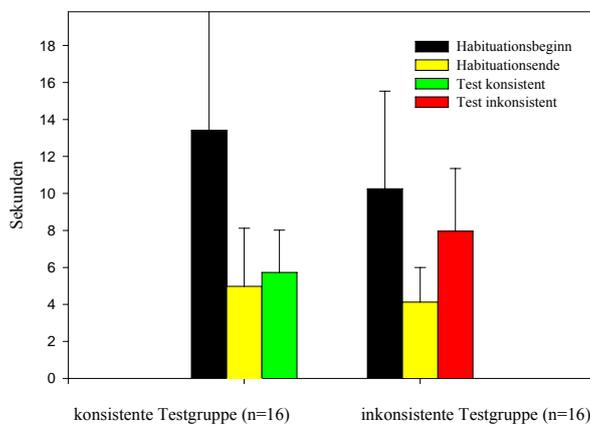


Abb. 33 Blickzeiten der konsistenten und inkonsistenten Testgruppe über die Phasen des Experiments bei Studie 10.

8.3.4 Diskussion

Die in Studie 10 gefundenen Ergebnisse entsprechen nicht denen, die eine Interpretation des Blickfolgeverhaltens als rein bewegungsorientiert erwarten ließe. Es folgten in beiden Testgruppen 13 von 16 (81%) der Kinder dem Blick der Versuchleiterin, sowohl in den ersten drei Habitationsdurchgängen, wie auch in der Testphase. Im Gegensatz zu den von Moore et al.

(1997) untersuchten neun Monate alten Probanden (die auch nach einer Trainingsphase mit Verstärkung durch ein aktiviertes Zielobjekt nicht lernten, dem statischen Blick der Versuchsleiterin zu folgen), war also der Großteil der hier untersuchten 12 Monate alten Kinder spontan (also bereits in den ersten drei Durchgängen und ohne Trainingsphase) in der Lage, der Blickrichtung einer anderen Person zu folgen. Allerdings wurde hier die Blickrichtung grundsätzlich zusammen mit der Zeigegeste dargeboten, so dass sie ein weniger aussagekräftiges Maß darstellt. Der Blickzeitvergleich zeigt, dass Kinder um den ersten Geburtstag herum auch einem statischen Hinweis zu (proximalen) Objekten hin folgen können, und dass sie auch in der Lage sind, darauf basierend Erwartungen über die Veränderung der Agent-Objekt-Konstellation (die Person wird das angeschaute, nicht das andere Objekt halten) zu bilden.

8.4 Gesamtdiskussion der Studien in Teil III: Sensitivität für kritische und unkritische Verhaltensaspekte bei der Interpretation referentieller Gesten

Studien 8 bis 10 dieser Arbeit beschäftigten sich mit möglichen „Störfaktoren“ bei der adäquaten Interpretation gestischer Referenz bei 12-monatigen Kindern. Von Interesse erscheint diese Frage einerseits in Hinblick auf eine „Hierarchie“ von Hinweisen, andererseits aus „ökologischer“ Sicht: unser Verhalten ist im Alltag nicht klar abgeteilt in sauber getrennte Einheiten intentionaler Struktur, sondern wir sind bei der Beobachtung konfrontiert mit einem Verhaltensfluss (vgl. Baird & Baldwin, 2001), aus dem es relevante und irrelevante Aspekte zu extrahieren und zu trennen gilt.

Studien 8 und 9 fragten nach der „Gewichtung“ des kritischen Aufmerksamkeitsaspekts gegenüber der salienteren, aber weniger kritischen Objektannäherung, während Studie 10 der Frage der Notwendigkeit von Bewegungshinweisen nachging. Alle drei Studien motivieren sich durch in der Literatur berichtete Befunde, die, wenn auch teilweise für jüngere Kinder (Moore et al., 1997), eine Tendenz zur Beachtung salienter, aber intentional weniger relevanter Aspekte, besonders im Rahmen von Blickfolgeparadigmen, fanden.

Für die Altersgruppe der 12-monatigen im Kontext der Handlungsprädiktion konnten wir solche negativen Befunde nicht replizieren: selbst dann, wenn (wie in Studie 8) ein Objekt „nur“ angeschaut wurde, während das andere mit einer Hand umfasst wurde. Auch die Bewegung war für 12-monatige Kinder kein notwendiger Hinweis für die Enkodierung einer Agent-Objekt-Relation: sie schauten auf das Zielobjekt und erwarteten auch dessen Manipulation auf Basis der Aufmerksamkeitsrichtung, selbst dann, wenn dieser nicht eine Wendung vom direkten Blickkontakt zum Objekt hin vorausging.

Können wir hieraus schließen, dass Kinder um den ersten Geburtstag herum bereits ein solides und adäquates Verständnis notwendiger und hinreichender attentionaler Bedingungen zur Attribuierung einer Agent-Objekt-Relation entwickelt haben, das auch eine Interpretation im Sinne eines genuin intentionalen (mentalistischen) Verständnisses nahe legen würde, und sie stabil irrelevante Aspekte „ausblenden“ können?

Die Befunde von Studie 9 eine solche Interpretation nicht so eindeutig: Hier wurde zusätzlich zur Blickrichtung eine Zeigegeste im Kontrast mit nicht von Aufmerksamkeit begleitetem Greifen dargeboten. Als Gesamtgruppe zeigten hier die Kinder die gefragte Unterscheidung nicht; lediglich diejenigen Kinder, die spontan (in mindestens zwei der ersten drei Habitationsdurchgängen) der Aufmerksamkeit folgten, schauten signifikant länger, wenn während der Testphase das ohne Aufmerksamkeit berührte, anstelle des durch Zeigegeste und Blickrichtung referenzierten Objekts genommen wurde. Allerdings war hier der Anteil der „Folger“ sehr viel höher als in Studie 8 (22 im Vergleich zu 9 Kindern), so dass hier möglicherweise noch „Rauschen“ durch die zeitliche Konfundierung von Blickwendung und Zeigegeste vorlag und zu einer Überschätzung des Anteils der „Folger“ führte.

Bei Studie 10 zeigte sich keinerlei Effekt der kindlichen Blickrichtung, da nahezu alle Kinder während des zeitlich relevanten Ausschnitts der Hinweisszene auf das Zielobjekt schauten. Insgesamt deuten die Studien dieses Teils auf einen Übergang in der Entwicklung des Verstehens gestischer Referenz im Kontext der Handlungsvorhersage um den ersten Geburtstag herum hin: im Gegensatz zu 9- bis 11-monatigen Kindern wird die Aufmerksamkeitsrichtung vom Großteil der einjährigen Kinder spontan verfolgt. Saliente, aber irrelevante Hinweise können diese „Blickfolger“ nicht grundlegend irritieren. Sie scheinen also über die von Moore (1999a,b; Barresi & Moore, 1996) angenommene Phase der Beachtung oberflächlicher Kontingenzen (die einen sehr viel geringeren Anteil von Blickfolgern voraussagen würde) hinaus zu sein.

Impliziert dies ein Verständnis der visuellen Aufmerksamkeit im Sinne mentaler Intentionalität (Tomasello, 1995; Tomasello et al., 2005)? Nicht notwendigerweise. Einerseits arbeiteten diese Studien, wie auch Studie 3, mit einer intentional konsistenten Habitationsphase, das heißt, es bestand prinzipiell die Möglichkeit, die korrekte Kontingenz während der Habitationsphase zu lernen. Die Tatsache, dass dies offensichtlich nicht allen Kindern, sondern nur den spontan der Aufmerksamkeit folgenden Probanden gelang, ist eher ein weiteres Argument gegen die Annahme rein oberflächlichen arbiträren Kontingenzlernens. Eine Testung wie bei Studie 6, ohne Habitationsphase (vgl. Studie 6), würde hier potentiell ein stärkeres Argument liefern.

9. GESAMTDISKUSSION

Es werden zunächst noch einmal kurz die vorgestellten Studien mit den wichtigsten Ergebnissen und Diskussionspunkten zusammengefasst. Anschließend wird das hieraus entstehende Gesamtbild in den Kontext der vorliegenden empirischen und theoretischen Literatur eingebettet und ein Ausblick auf mögliche bzw. zur Klärung der angegangenen Fragen als notwendig betrachtete weitere Studien und Ansätze gegeben.

9.1 Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit

Gesamtziel der vorliegenden Arbeit war es, einen Beitrag zum besseren Verständnis der Entwicklung des Handlungsverstehens zu leisten. Ausgegangen wurde hier von der Annahme, dass frühe sozial-kognitive Kompetenzen im triadischen Kontext als funktionale Vorläufer mentalistischer Handlungsinterpretation (im Sinne einer Theory of Mind) zu betrachten sind.

Mit Blick auf die theoretische Diskussion in der Literatur wurde hier nicht ein längsschnittlicher Ansatz gewählt, sondern die Strategie, viele Facetten der untersuchten Kompetenz im Wesentlichen zu einem Zeitpunkt, dem Übergang vom ersten zum zweiten Lebensjahr, zu untersuchen.

Unstrittig in diesem Altersbereich sind die guten sozial-kommunikativen Kompetenzen (in interaktiven Kontexten) im Zusammenhang mit der einsetzenden Sprachentwicklung. Die Interpretationen dieser Kompetenzen gehen jedoch weit auseinander, nicht nur was den „Status“ angeht, wo sich radikal „behavioristische“ (Barresi & Moore, 1996) und stark mentalistische (z.B. Trevarthen & Aitken, 2001) Positionen gegenüberstehen, sondern auch in Bezug auf die Mechanismen der Entwicklung, die von modular-nativistischen Annahmen (Baron-Cohen, 1994; Leslie, 1994), über abstraktes Konzeptlernen (Csibra, 2004; Csibra & Gergely, 1998; aber auch Tomasello et al., 2005) bis hin zu sehr sparsamen Annahmen beispielbasierten Lernens mit „nachträglicher“ mentalistischer Anreicherung (Woodward, 2005; Moore, 1999a, b) gehen.

Methodisch wurde ein Blickzeitparadigma zur Erfassung des Verständnisses des Verhaltens einer anderen Person (Phillips et al., 2002) eingesetzt, anstelle interaktiver Paradigmen (vglch. Brune & Woodward, 2007), um nicht kommunikative Kompetenzen, sondern – in der Tradition der Theory of Mind Forschung – das Verständnis des Verhaltens *anderer* Personen zu untersuchen.

Während in interaktiven Blickfolgeparadigmen die Reichhaltigkeit der Hinweise (Augen- bzw. Kopfwendung, offene oder geschlossene Augen, Art der Geste, Bewegung, relative Position der potenziellen Zielobjekt) vielfach variiert wurde (vglch. Kap. 4), liegen für die Frage

nach Handlungsverständnis und –prädiktion keine vergleichbaren Daten vor. Diese Forschungslücke wird mit der vorliegenden Arbeit ein Stück weit geschlossen. Die besondere Relevanz dieser Fragestellung ist zunächst prinzipiell darin zu sehen, dass überhaupt außer der Studie von Phillips et al. (2002), die sich auf das Verständnis der Blickwendung beschränkt, keine Studien zur Handlungsprädiktion auf Basis von Referenz in genau diesem Altersbereich vorliegen, in dem so grundlegende Umbrüche der sozial-kognitiven Kompetenzen angenommen werden.

Das zweite Hauptanliegen der Arbeit war es, die Entwicklung der selektiven Beachtung relevanter Hinweise genauer zu untersuchen. In der Theory-of-Mind Forschung wird die Nutzung der visuellen Aufmerksamkeit als „Königsweg“ zur Erschließung intentionaler Relationen anderer Agenten herausgearbeitet, weswegen dieser Aspekt auch hier immer wieder zentral beachtet wurde. Allerdings kommt der Aufmerksamkeit – nach erwachsenem Verständnis – auch bei anderen zielgerichteten Handlungen eine zentrale Rolle zu. Inwiefern diese hier bereits zu diesem frühen Zeitpunkt in der Entwicklung triadischer Kompetenzen beachtet und verstanden wird, ist bislang so gut wie nicht untersucht. Die Konzentration wurde bei der gegenwärtigen Arbeit auf das Verständnis der Zeigegeste gelegt, die von besonderem Interesse ist, da sie einerseits, wie direkt manipulatives Verhalten (z.B. Greifen) eine „Handgeste“ ist, andererseits aber als früheste Konvention intentional-kommunikativer Referenz betrachtet werden kann.

Aus der vergleichenden und kontrastiven Betrachtung der Interpretation des (an sich nicht-referentiellen) Greifens, des (bei sich und anderen beobachtbaren, manuellen, aber referentiellen) Zeigens und der (nicht bei sich selbst beobachtbaren, nicht arbiträr symbolhaften) Blickrichtung kann auf ein besseres Verständnis der beteiligten Mechanismen und Übergänge gehofft werden.

9.2 Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse

Teil I verfolgte zunächst das Ziel, die Vorbedingungen für die Untersuchung auf gestischer Referenz basierender Handlungsvorhersagen zu klären. Hierzu wurde zunächst längsschnittlich die Entwicklung interaktiven Blick- und Zeigefolgens im Alter von 10 und 12 Monaten untersucht, da die Fähigkeit, das Referenzobjekt aufgrund der jeweiligen Geste zu identifizieren, als notwendige Voraussetzung für eine „Auswertung“ der Agent-Objekt-Relation zu betrachten ist. Wie erwartet, fanden sich mit 10 Monaten beginnende, mit 12 Monaten solide Kompetenzen sowohl für das Verfolgen von Blickrichtung, wie auch der Zeigegeste.

Studie 1 stellt eine Replikation von Studien zum Blick- und Zeigefolgeverhalten aus dem amerikanischen Sprachraum dar. Es sollte überprüft werden, ob das – soweit durch Verfolgen der Gesten demonstrierbare – Verständnis von Zeigegeste und Blickrichtung gegen Ende des ersten Lebensjahres in der Entwicklung begriffen bzw. etabliert ist und ob diese Entwicklung für beide Gesten sequentiell oder zeitgleich erfolgt. Sowohl die Blickrichtung, wie auch die Zeigegeste wurden nicht mit 10-, aber mit 12 Monaten zuverlässig zu einem spezifischen Zielobjekt hin verfolgt. Da die Literatur zur vorsprachlichen Entwicklung (Brune & Woodward, 2007; Bruner, 1983; Werner & Kaplan, 1963) darauf hinweist, dass das Verfolgen dieser Verhaltensweisen dem eigentlichen Verständnis der Enkodierung der Agent-Ziel-Relation vorausläuft, bzw. Hypothesen dahingehend existieren, dass die für ein referentielles Verständnis dieser Verhaltensweisen notwendige Ablösung von der Situation erst nach ihrem Erwerb im interaktiven Kontext möglich wird (Barresi & Moore, 1996; Corkum & Moore, 1994; Moore & Corkum, 1998; Moore, 1999), wurde in Studie 2 die Enkodierung verschiedener referentieller Gesten in dem von Woodward (1998) für die Greifhandlung eingeführten Paradigma zur Überprüfung der Agent-Ziel-Relation untersucht³⁵. Während Thoermer & Sodian (2001) zunächst in einer an Woodward (1998) angelehnten Erweiterung weder mit 10, noch mit 12 Monaten Evidenz für die Enkodierung referentiellen Verhaltens finden konnten, führte die Reduktion von Gedächtnisanforderungen durch Weglassen eines Zwischentrials zur Gewöhnung an die neuen Objektpositionen bei Studie 2a dazu, dass nun die 12-Monatigen begannen, die Zeigegeste als zielgerichtet zu enkodieren. Auch Bemühungen, die Salienz der Geste zu erhöhen (Zeigen über Kreuz und mit Berührung in Studie 2b) führten bei den 10-monatigen Kindern nicht zu der gefragten Differenzierung. Wiewohl unsere eigenen Befunde für die Greifhandlung in diesem Paradigma uneindeutig sind, ist der Basisbefund von Woodward (1998) in der Literatur so stabil repliziert, dass hier von der entsprechenden Enkodierung bereits gegen Ende des ersten Lebenshalbjahres ausgegangen werden kann.

Die divergierenden Ergebnisse für Greifen und Zeigen lassen also zunächst schon mindestens zwei gesicherte Schlussfolgerungen hinsichtlich der Entwicklung des Konzept intentionaler Relationen zu:

³⁵ Zwischenzeitlich hat die Arbeitsgruppe um Amanda Woodward auch Studien für die Zeigegeste (Woodward & Guajardo, 2002) und Blickrichtung (Woodward, 2003) vorgelegt. Da diese jedoch zum Zeitpunkt der Erhebung der hier berichteten Studien noch nicht vorlagen, geringe methodische Abweichungen vorhanden sind und die Ergebnisse nur teilweise repliziert werden konnten, soll Studie 2 – insbesondere die Untersuchung der Enkodierung der Zeigegeste – hier trotzdem diskutiert werden.

- 1) bei der späten Enkodierung von Zeigen und Blicken handelt es sich nicht um ein Problem auf der Ebene der Repräsentation von Agent-Objekt-Relationen per se, denn dieses scheint prinzipiell schon früh verfügbar;
- 2) Liegt die Schwierigkeit der Enkodierung referentiellen Verhaltens nicht allein in der räumlichen Anordnung (wiewohl diese bei der Überschreitung gewisser Maße durchaus zu einer erhöhten Aufgabenanforderung führt; vglch. Carpenter, Nagell & Tomasello, 1998), da sonst die Objekt-Kontakt Bedingung der Zeigegeste zu mit der Greifhandlung vergleichbaren Befunden geführt haben sollte.

Die nachfolgenden Studien konzentrierten sich auf die Untersuchung der Nutzung referentiellen Verhaltens zum Aufbau von Handlungserwartungen (im Sinne eines frühen Verständnisses intentionalen Handelns) bei 12-monatigen Kindern. Während das in Studie 2 verwendete von Woodward (1998) entlehene Paradigma lediglich „fragt“, ob eine einstufige objektgerichtete Handlung bei mehrmaliger Ausführung auf dasselbe Ziel gerichtet sein wird, wurde hier, in Anlehnung an Phillips et al. (2002) mit einer zweistufigen Handlungssequenz gearbeitet: auf eine referentielle Handlung (wie bei Studie 2) folgte das Halten eines von zwei zur Auswahl stehender Objekte. Die „Aufgabe“ der Kinder war es folglich, diese beiden aufeinanderfolgenden Handlungen einer Sequenz miteinander in Beziehung zu setzen. Studie 3 (ebenfalls berichtet in Sodian & Thoermer, 2004; Studien 3 und 4) stellte zunächst eine erweiterte und leicht modifizierte Replikation der Basisstudie von Phillips et al. (2002) dar. Fragestellung war, inwiefern die einjährigen Probanden aufgrund dieser, in einer „Hinweisphase“ demonstrierten, Verhaltensweisen Erwartungen über das nachfolgend gezeigte „Handlungsergebnis“ aufbauen würden, inwiefern sie also die Referenz auf eines von zwei Objekten nutzen würden, um Erwartungen darüber zu bilden, welches Objekt nachfolgend von derselben Person gehalten würde. Die von Phillips et al. (2002) berichteten positiven Befunde (d. h. die Nutzung der Blickrichtung für den Aufbau von Handlungserwartungen) konnten wir in dem von uns verwendeten Design (Variation der Testbedingung zwischen, anstelle von, wie bei Phillips et al. (2002), innerhalb Probanden) nicht voll replizieren. Allerdings konnte die Studie den Aufbau solcher Erwartungen demonstrieren, wenn als Hinweis eine von visueller Aufmerksamkeit begleitete Greifhandlung oder Zeigegeste präsentiert wurde. In diesen Bedingungen stellten die Kinder also offensichtlich einen mit intentionalen Handlungserwartungen konsistenten Zusammenhang zwischen Hinweis- und Handlungsausgangsszene her.

Die Einjährigen waren also in der Lage, einen Zusammenhang zwischen beiden Szenen herzustellen, der für Zeigen und Greifen übereinstimmend mit der auf Basis eines intentionalen Handlungsschemas zu treffenden Vorhersage ist. Eine reichhaltige Interpretation könnte also annehmen, dass die Kinder auf Basis der gezeigten Referenz eine intentionale Relation zwischen Agent und Objekt herstellten. Einschränkend wirken hier jedoch die Details der Präsentation: in den beiden "erfolgreichen" Bedingungen waren saliente raum-zeitliche Hinweise, unabhängig von der Intentionalität anzeigenden Aufmerksamkeitsfokus der Augen, präsent (Bewegung und Objektannäherung der Arme und Hände), es lässt sich folglich auch eine reduktionistische Interpretation der Ergebnisse im Sinne des Kontingenzlernens aufgrund dieser salienten "Oberflächenmerkmale" der Situation, nicht ausschließen, da während der Habituation ebensolche „intentional konsistenten“ Ereignisse präsentiert wurden. Selbst wenn also die Kinder ohne ein Verständnis der Bedeutung der referentiellen Verhaltensweisen den Versuch begonnen hätten, hätten sie während der Habituationsphase ausreichend Gelegenheit gehabt, den gefragten Zusammenhang zu identifizieren. Weiterhin war das Referenzobjekt der inkonsistenten Testbedingung dasselbe, wie während der Habituation, so dass möglicherweise objekt- (nicht agenten-) spezifische Erwartungen gebildet wurden, was Phillips et al. (2002) erst für das Alter von 14 Monaten durch ein Paradigma ohne Habituation ausschließen konnten.

Daher wurden in Studien 4 und 5 die Zusammenhänge zwischen Habituations- und Testphase variiert, um diese Interpretationen zu prüfen. Studien 4a und b beschäftigten sich zunächst noch mit dem Hinweis der Blickrichtung, für die sowohl Phillips et al. (2002) wie auch Sodian & Thoermer (2004; Studie 2) bei der Variation der Testbedingung innerhalb den gefragten Effekt berichten. Studie 4a etablierte für die 15-monatigen Kinder in der ursprünglichen Version eine Differenzierung im Sinne längerer Blickzeiten auf die inkonsistente Handlungssequenz. In Studie 4b wurde die relative Neuigkeit des als Handlungsergebnis gehaltenen Objekts mit der Verletzung der Handlungskonsistenz kontrastiert, was eine Umkehrung des Blickzeitmusters zur Folge hatte. Wenn dieses Ergebnismuster auch nicht eine reduktionistische Interpretation ohne die Annahme der Handlungsvorhersage auf Basis einer Repräsentation der Agent-Objekt-Relation erzwingt, so weist es mindestens darauf hin, dass die Enkodierung der Handlungskonsistenz (der Übereinstimmung positiver Referenz und des Handlungsausgangs) für Kinder in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres nicht im Vordergrund steht, sondern von salienten Aspekten wie der Objektneuheit dominiert wird. Dies erscheint erstaunlich, da selbst für etwas jüngere Kinder bereits gezeigt werden konnte, dass in einer dreiwertigen Relation (zwei Agenten, ein Objekt) die Handlungsrollen der Agenten gegenüber dem für die Handlungslogik irrelevanten, aber salienten Merkmal der räumlichen

Anordnung bei der Enkodierung im Vordergrund stehen (Schoeppner, 2004; Schoeppner, Sodian, & Pauen, 2006). Möglicherweise ist also diese Fokussierung auf das hier verwendete, zweischrittige Paradigma zurückzuführen, bei dem innerhalb jedes Durchgangs zwei aufeinanderfolgende Handlungen (die auch noch durch ein Schließen und Öffnen des Vorhangs getrennt waren) miteinander in Bezug gesetzt werden mussten, und nicht „nur“ eine singuläre, fortlaufende Handlung enkodiert werden musste.

Dieses Befundmuster ist also wiederum konsistent mit der Annahme beispielbasierten, schrittweisen Lernens (Woodward, 2005), durch das allmählich zunehmend komplexe Handlungseinheiten aufeinander bezogen werden können, und weniger kompatibel mit Annahmen etablierter intentionaler „Schemata“, in die die Agenten und Objekte nur noch als „Platzhalter“ eingesetzt werden müssen (Baron-Cohen, 1994; Premack & Premack, 1995). Unklar auf Basis der vorliegenden Befunde ist, welche Rolle hierbei der Art der referentiellen Geste zu kommt, ob also möglicherweise Zeigen oder Greifen gegenüber der Objektneuheit die Referenz hätten hervor heben können.

Studie 5 testete für die in Studie 3 erfolgreichen Referenzhinweise Greifen und Zeigen die Rolle der Lernerfahrung, indem eine intentional inkonsistente Habituationssequenz präsentiert wurde. In Anlehnung an Phillips et al. (2002) wäre hier schon eine Gleichverteilung der Blickzeiten (anstelle einer Umkehrung) als Kompetenzindikator zu werten. Ein solches Muster wurde tatsächlich gefunden, wenn die Zielobjekt-Referenz durch Greifen ausgedrückt wurde, wohingegen im Fall der Referenz durch Zeigen eine Dishabituation nur in Reaktion auf *konsistente* Testdurchgänge erfolgte. Dieser Befund lässt sich wiederum sowohl im Sinne einer in der Habituationsphase erlernten Kontingenz (denn hier folgte auf das Zeigen auf A das Halten von B, im konsistenten Test folgte jedoch auf das Zeigen auf A das Halten von A) für das spezielle Objekt deuten, als auch im Sinne einer nicht-stabilen referentiellen Enkodierung der Zeigegeste. Relevant ist jedoch wiederum der Unterschied zwischen den Hinweisbedingungen: im Fall der Greifhandlung führte die inkonsistente Habituation nicht zu einem „Umlernen“. Dieser Befund spricht dafür, dass kein prinzipielles Problem der Verbindung beider Szenen zu einer Handlung vorliegt, sondern dies, zumindest bei ausreichend eindeutigen Hinweisen auf die Agent-Objekt-Relation, in diesem Alter durchaus geleistet wird.

Um der Problematik der Einflüsse der Habituationsphase auszuweichen, wurde schließlich in Studie 6 die Habituation ganz ausgespart und es wurden lediglich jedem Kind intentional konsistente und inkonsistente Testsequenzen mit der Zeigegeste als Referenzhinweis präsentiert. Die hier – zumindest für die Gruppe spontaner Blickfolger – gefundene Differenzierung im Sinne längerer Blickzeiten auf inkonsistente Sequenzen spricht nicht für die

stark reduktionistische Kontingenz-Interpretation der Befunde von Studie 3. Eine triviale Alternativinterpretation wäre die relativ größere Neuheit des Zielobjekts in der Handlungsausgangsszene bei den inkonsistenten Durchgängen. Dann wäre jedoch ein „Verwischen“ des Effekts über das Experiment hinweg zu erwarten, was nicht der Fall war, so dass dieser Befund als ein stärkerer Beleg für die Enkodierung der Zeigegeste im Sinne einer handlungslogisch relevanten Relation zwischen Agent und Objekt um den ersten Geburtstag herum zu betrachten ist.

Studie 7 untersuchte die Auswirkungen intentional inkonsistenten Verhaltens eines Agenten auf die Handlungsprädiktion 3- und vierjähriger Kinder, bei denen ein Basisverständnis referentiellen Verhaltens und intentionalen Handelns, zumindest im Sinne einer „Desire“-Psychologie (Wellman, 1990) angenommen werden kann und auch empirisch belegt ist (Lee et al., 1998). Während hier die Dreijährigen – der Annahme stabiler intentionaler Handlungserwartungen folgend – ihre Verhaltensprädiktion nicht dem vorhergehenden inkonsistenten Verhalten des Agenten anpassten, zeigten die Vierjährigen in ihrem Antwortverhalten eher ein oberflächlich dem der Einjährigen ähnliches Muster – sie sagten das Ergreifen des Distraktorobjekts vorher, wenn die handelnde Person sich vorher erwartungskonträr verhalten hatte. Dies ist nun aber sicher nicht im Sinne eines instabileren Verständnisses intentionalen Handelns auf Seiten der Vierjährigen zu deuten, sondern lässt sich eher im Sinne einer agentenspezifischen Attribution intentionaler Zustände (Buresh & Woodward, 2007; Moore, 1999a, 2006) interpretieren, während die Dreijährigen Probleme zeigen, die Konvention der Zeigegeste zu verlassen (Couillard & Woodward, 1998).

Die nachfolgenden Studien 8, 9 und 10 beschäftigten sich mit der Gewichtung verschieden kritischer Hinweise auf Referenz auf der Verhaltensebene. Studien 8 und 9 kontrastierten die Blickrichtung (Studie 8) und eine von visueller Aufmerksamkeit begleitete Zeigegeste (Studie 9) mit einer unintentionalen Objektberührung (von der Endposition her etwa mit einer Greifhandlung vergleichbar). Während sich bei dem Kontrast von Blick und Bewegung auf Gruppenebene signifikant längere Blickzeiten auf inkonsistente (Ergreifen des vorher ohne Aufmerksamkeit berührten Objekts) Sequenzen fanden, zeigte sich für die Gesamtstichprobe beim Kontrast von Zeigen und Berühren keine Differenzierung. Jedoch zeigten sich hier für die Subgruppe der spontanen Blickfolger in beiden Experimenten tendenziell längere Blickzeiten auf die inkonsistenten Ereignisse. Dieses Befundmuster konvergiert mit dem Ergebnis von Studie 5 insofern, als dass gegen Ende des ersten Lebensjahres das Verständnis der Zeigegeste als gestische Referenz noch nicht gut etabliert ist. Einerseits legen die Ergebnisse von Studie 9 nahe, dass möglicherweise die Zeigegeste nur von

denjenigen Kindern, die bereits eine hohe und stabile Sensitivität für Verfolgung der Blickwendung aufgebaut haben, als referentiell interpretiert wird. Andererseits weisen die oben dargestellten Befunde von Studie 5 nicht in diese Richtung: hier zeigten gerade diejenigen Kinder, die der Blickrichtung folgten, eine Umkehr der Erwartungen für die Zeigegeste. Auf die Frage nach der Rolle reaktiver Blickfolgekompetenzen für die Entwicklung eines intentionalen Schemas (Moore, 2006) wird weiter unten näher eingegangen.

Studie 10 schloss an an interaktive Studien zum Blickfolgeverhalten (Moore et al., 1997; MacPherson & Moore, 2005), die sich mit der Rolle der Bewegung bei der Interpretation der Blickwendung beschäftigten. Um zu testen, ob die Herstellung einer Agent-Objekt-Relation auf Basis der Zeigegeste primär auf die Bewegung, oder auf die letztendliche Aufmerksamkeitsrichtung bzw. Zeigerichtung zurückzuführen ist, wurde bei Studie 10 die Endposition der Zeigegeste statisch präsentiert. Trotz der Abwesenheit jeglicher Bewegungshinweise fanden wir hier signifikant längere Blickzeiten auf intentional inkonsistente Handlungssequenzen, so dass am Ende des ersten Lebensjahres eine reduktionistische, rein bewegungsgetriggerte Folgeaktion ausgeschlossen werden kann.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass zu Beginn des zweiten Lebensjahres die Handlungsprädiktion aufgrund referentieller Hinweise prinzipiell geleistet wird, und zwar sowohl auf Basis der Blickwendung, wie auch der Zeigegeste, diese jedoch noch kein sehr robustes Phänomen darstellt. Sowohl Variationen der Habituationsphase, wie auch der Testfolge können mit der Demonstration der Handlungserwartungen durch verlängerte Blickzeiten auf unerwartete Handlungsfortsetzungen interferieren. Dies gilt – darauf weist Studie 5 hin - in besonderer Weise für referentielles Zeigen, weniger für die zielgerichtete Greifhandlung. Ausschlaggebend für die Stabilität der Interpretation des Verhaltens ist also nicht dessen „physische“ Salienz, sondern die Bedeutung. Eine stark reduktionistische Interpretation der Studien von Teil II für die Zeigegeste wird lediglich durch Studie 6 ausgeschlossen, bei der gezeigt werden konnte, dass auch gänzlich ohne Habituation oder Familiarisierung intentional inkonsistente Ereignisse zu tendenziell längeren Blickzeiten führen.

Die Befunde zur zweiten Hauptfragestellung, der Beachtung der visuellen Aufmerksamkeit als notwendigen Aspekt intentionaler Referenz, zeigen, dass zumindest für die Subgruppe derjenigen 12-monatigen Kinder, die in einer wenig interaktiven Situation spontan dem Blick folgten, die Konvergenz von Geste und Aufmerksamkeit ein notwendiges Kriterium für die Erwartungsbildung darstellte. Die bedeutsamen interindividuellen Unterschiede zwischen Blickfolgern und Nicht-Folgern weisen aber auch darauf hin, dass in diesem Alter diese Entwicklung in den Anfängen steckt und nicht als etablierte Kompetenz zu betrachten ist.

Im Folgenden soll nun die Relevanz der eben dargestellten Befunde in Bezug auf die aktuellen Fragestellungen des Forschungsfeldes diskutiert werden, und zwar zunächst in Bezug auf die Frage des Verhältnisses interaktiver und kognitiver Kompetenzen, dann in Bezug auf das Verhältnis, in dem die Entwicklung des Verstehens verschiedener referentieller Gesten zueinander steht, und schließlich in Bezug auf die übergreifende Frage nach sparsamen (nicht-mentalistischen) und reichhaltigen (mentalistischen) Interpretationen sozial-kognitiver Kompetenzen in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres und ihrer Vereinbarkeit mit verschiedenen Entwicklungsmodellen.

9.3 Interaktives Blickfolgen und Referenzverständnis

Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Fähigkeit, der Aufmerksamkeit einer anderen Person zu folgen (im Sinne der Herstellung gemeinsamer Aufmerksamkeit) und deren Nutzung im Sinne der Repräsentation einer – potentiell intentionalen - Agent-Objekt-Relation steht besonders in der Literatur zu frühen Entwicklung des Handlungsverstehens bei normal entwickelten Kindern (Brune & Woodward, 2005; Carpenter, Akthar, & Tomasello, 1998; Moore, 2006; Moore & Corkum, 1994; Woodward, 2005), sowie auch klinischen Gruppen (insbesondere Autisten) (Mundy & Neal, 2001; Tomasello & Carpenter, 2005), immer wieder zur Debatte. Die in den Anfängen dieser Forschung angenommene „Gleichsetzung“ interaktiver und konzeptueller Kompetenzen in diesem Bereich ist jedoch inzwischen, unter anderem auch auf Grund der sehr früh nachgewiesenen „reflexhaften“ Blickfolgereaktion (D’Entremont et al., 1998; Farroni et al., 2002; Hood et al., 1998), unumstritten entkräftet. Genauso unumstritten ist jedoch, dass irgendeine Art von Zusammenhang zwischen diesen Fähigkeiten besteht. Während, wie eingangs ausgeführt, z.B. modulare Ansätze davon ausgehen, dass die visuelle Information auf Basis neuronaler Reifungsmechanismen zu immer komplexeren Repräsentationen „verschaltet“ werden kann, sehen z.B. Varianten von Simulationstheorien (z.B. Barresi & Moore, 1996; Moore, 2006; Tomasello & Carpenter, 1999) hierin relevante Erfahrungen, die die Grundlage der für das Handlungsverstehen notwendigen konzeptuellen Integration der eigenen und Fremderfahrung bilden.

Während neurokognitiv orientierte Ansätze die Fokussierung der Augen und das Verfolgen der Blickrichtung eher als allgemeine Grundlage des Lernens über intentionale Handlungen sehen (z.B. Klin et al., 2003; Mundy & Neal, 2001), das nicht notwendigerweise in der frühen Entwicklung mit konzeptuellem Verstehen einher geht, stellen Autoren wie Woodward (2003, 2005; Brune & Woodward, 2007) diese Kompetenz in eine spezifische Relation mit der Entwicklung des Konzepts des Blickens (entsprechend auch für jeweils Zeigen

und Greifen) derart, dass die beobachtete und eigene Erfahrung (vgl. Sommerville et al., 2005) mit der konkreten intentionalen Handlung zu Erwartungen führt, die später zu einem allgemeinen intentionalen Schema zusammen gefasst werden.

Prinzipiell erscheinen diese Interpretationen nicht inkompatibel insofern, als dass zunächst von einer Vorhersage auf Basis beobachtbaren, konkreten Handelns und dessen Folgen ausgegangen wird, nicht von einer genuin konzeptuellen Interpretation. Während jedoch enger in der Entwicklungspsychologie verankerte Wissenschaftler wie Moore und Woodward die notwendigen Lernschritte auf kognitiver Ebene sehen, gehen die neurokognitiven Ansätze (Blakemore & Frith, 2005; Klin et al., 2003; Mundy & Neal, 2001) eher von einer späteren kognitiven „Redeskription“ (vgl. Karmiloff-Smith, 1992, 1994), zunächst auf rein neuronal-mechanistischer Ebene ablaufender Prozesse aus.

Die hier vorgestellten Befunde sind leider zu heterogen, um klare Rückschlüsse auf das Verhältnis von Blickfolge und referentieller Interpretation zuzulassen. Es konnten Brune & Woodward (2007) insofern bestätigt werden, als dass (wie in Teil I gezeigt) Blickfolgen in der Interaktion keine hinreichende Voraussetzung für eine vorhersageleitende Enkodierung der Agent-Objekt-Relation darstellt. Andererseits weisen aber die Befunde von Teil II (insbesondere die Zeige-Bedingung von Studie 5 und Studie 6) darauf hin, dass das spontane Blickfolgen ein Prädiktor für eine Differenzierung der gezeigten Handlungssequenzen darstellt. Die Tatsache allerdings, dass in Studie 5 eben gerade diese „Blickfolger“ nach inkonsistenter Habituation länger auf konsistente Testdurchgänge schauten, deutet an, dass es sich bei der Beachtung der Blickrichtung eher um ein Mittel zur effizienten Entdeckung beobachteter Kontingenzen handelt, als um einen Indikator des entwickelten Verständnisses der intentionalen Bedeutung der Blickrichtung. Nicht übereinstimmend mit der Arbeitsgruppe von Woodward (Brune & Woodward, 2007; Woodward, 2003; Woodward & Guajardo, 2002) fanden wir jedoch den Effekt der Blickfolge nicht primär für die Enkodierung der Blickrichtung, sondern der Zeigegeste.

Im Gegensatz zu diesen Autoren können wir leider über den Zusammenhang zwischen der Produktion der Zeigegeste (die ein „konservativeres“ Kriterium darstellt, als ihr Verfolgen) und deren Enkodierung keine Aussagen machen, da nur sehr sporadisch Kinder während der experimentellen Prozedur zeigten und weder experimentell, noch über Elternfragebögen, das kindliche Zeigeverhalten erfasst wurde.

9.4 Zum Verhältnis der Interpretation von Blickrichtung und Zeigegeste

Basierend auf der Annahme, dass die Blickrichtung der „Codeknacker“ für die Entwicklung des Verstehens intentional relevanter Verhaltenshinweise ist, könnte angenommen werden, dass Handlungserwartungen basierend auf der Blickrichtung früher aufgebaut werden, als auf Basis der Zeigegeste. Hierfür fanden wir jedoch nur bedingt Evidenz: in Studie 3 fanden wir eine Differenzierung in den Blickzeiten der einjährigen Kinder für die Zeigegeste, aber nicht für die Blickwendung.

Andererseits lässt sich auf Basis der Salienz (auf Ebene der Wahrnehmung manueller Handlungen) argumentieren, dass die Zeigegeste der Greifhandlung ähnlicher und daher – z.B. aus Sicht der „motorischen Ansteckungshypothese“ (Blakemore & Frith, 2005) – für präkonzeptuelle Handlungsprädiktion (Coricelli, 2005) leichter verfügbar ist.

Auch aus Sicht des von Moore (Barresi & Moore, 1996; Moore, 1999a, b; 2006) vertretenen simulationsähnlichen Ansatzes, wie auch des von Woodward (2003; 2005) formulierten erfahrungsbasierten Ansatzes wäre ein Vorteil für die Zeigegeste zu erwarten, da diese bei eigener Ausführung ebenso wie bei der Ausführung durch Andere, gleichermaßen beobachtbar ist, was nicht für die Blickwendung gilt.

Diese Wirkung erhöhter Salienz und dadurch vereinfachter Interpretierbarkeit der Zeigegeste beruht jedoch auf der Annahme, dass diese – parallel zur Greifgeste – im Sinne einer zielgerichteten Handlung enkodiert wird, nicht als gestische Deixis.

Zumindest für gesunde Erwachsene gibt es jedoch Daten, die auf eine Enkodierung bedeutungshaltiger Gesten als Subgruppe sprachlicher Symbole hinweisen (Bernardis & Maurizio, 2006), während meines Wissens für Kinder im relevanten Altersbereich (also etwa im zweiten Lebensjahr) vergleichbar informative Daten aus neuropsychologisch orientierten Paradigmen kaum vorhanden sind und für die Zeigegeste gänzlich fehlen.

Insgesamt deuten die hier berichteten Daten nicht auf eine Enkodierung des Zeigens parallel zum Greifen hin, sondern als eigenständigen Sonderfall, was konsistent mit den von Woodward et al. (2001; Woodward, 2003; Woodward & Guajardo, 2002) berichteten Befunden ist.

In der Literatur zur ToM nimmt die Diskussion und Untersuchung der Bedeutung der Blickrichtung traditionell einen ungleich viel breiteren Rahmen ein, als die der gestischen Referenz. Erst während der letzten Jahre wird in diesem Zusammenhang dem Verständnis und der Produktion gestischer Referenz mehr Aufmerksamkeit geschenkt, und zwar vor allem von Arbeitsgruppen, die sich um phylogenetische (für Überblicke siehe Kita, 2003; Krause, 1997; Leavens, 2004; Tomasello & Call, 1997) Wurzeln, sowie Schnittstelle von Theory of Mind und

kommunikativen Kompetenzen (z.B. Legerstee & Barillas, 2003; Liszkowski et al., 2004) bemühen.

Insofern ist der entwicklungsmäßige Zusammenhang zwischen der Interpretation der Blickrichtung und der Zeigegeste noch weitgehend ungeklärt. Während z.B. Woodward (2003; 2005, Woodward & Guajardo, 2002), aber auch Moore (2006) eher von gestenspezifischen Entwicklungsverläufen ausgehen, lässt sich ausgehend von der frühen Sensitivität für die Blickrichtung auch argumentieren, dass die Bedeutung von Referenz überhaupt erst auf Basis des Verstehens der Blickrichtung aufgebaut wird; dass das Verständnis visueller Aufmerksamkeit also quasi den „Türöffner“ für den Raum intentionaler Referenz darstellt.

Im Gegensatz zu Woodwards Befunden, scheinen die hier vorgestellten Daten mit einer solchen Interpretation konsistent zu sein, insofern, als dass bei den komplexeren experimentellen Prozeduren (inkonsistente Habituation, widersprüchliche Hinweise auf der Verhaltensebene) nur die Blickfolger Bedingungs-differenzierungen zeigten. Diese Befunde schienen für die jeweiligen Zeige-Bedingungen (z.B. Studie 9) ausgeprägter, als für die Blick-Bedingungen (z.B. Studie 8).

Vergleicht man nun die Befunde der Blickzeitdaten aus Studien 2 und 3 miteinander, so ergibt sich allerdings kein Vorteil für die Blickwendung gegenüber der Zeigegeste, was wiederum konsistent mit den Befunden der Arbeitsgruppe von Woodward ist: Tatsächlich fanden wir bei Studie 3 eher einen Vorteil für die Zeigegeste (allerdings „verpaart“ mit einer Blickwendung), da hier auch bei der Variation zwischen Probanden eine Differenzierung auftrat, nicht aber bei der Darbietung der Blickwendung allein. Ebenfalls fanden wir in Studie 6 (Zeigegeste ohne Habituation) bereits für unsere 12-monatigen Probanden eine adäquate Bedingungs-differenzierung, während Phillips et al. (2002; Studien 3 und 4) in einem ähnlichen (eher einfacheren) Paradigma diese für die Blickwendung erst für 14-monatige Kinder etablieren konnten. Dieser Vorteil könnte allerdings auf die gemeinsame Darbietung von Blicken und Zeigen zurück zu führen sein, so dass hier keine unabhängige Auskunft über die Interpretation der Zeigegeste erhalten werden kann. Aus Gründen ökologischer Validität wählten wir keine Zeigegeste ohne visuelle Aufmerksamkeit, da in diesem Fall eine intentionale Interpretation auch aus erwachsener Sicht nicht angebracht wäre. Die kontrastive Betrachtung von Studien 8 und 9 zeigt, dass hier wiederum eher die nur-Blick vs. Greifen Bedingung etwas einfacher war, als der Kontrast aufmerksamen Zeigens mit unaufmerksamem Greifen. Dies spricht nicht dafür, dass die Zeigegeste in ihrer referentiellen Bedeutung früher erkannt wird, als die Blickrichtung. Insgesamt legen die hier vorgestellten Befunde nahe, dass die Zeigegeste zwar früher und einfacher zu *entdecken* ist, als die subtilere Blickwendung, ohne dass dies jedoch mit einem vorausgehenden *Verständnis* ihrer intentional-referentiellen Bedeutung einher geht. Es ist also

nicht das Konzept der Referenz vorhanden, das auf verschieden saliente Verhaltensweisen übertragen werden muss, sondern diese Verhaltensweisen wirken sich zunächst auf der Verhaltensebene aus und werden erst später – gemeinsam – diesem Konzept der Referenz zugeordnet, bzw. darin zusammenfassbar. Dies stützt wiederum die eher lern- und beobachtungsbasierten Entwicklungsannahmen, wie sie von Woodward (2005) oder Moore (2006) vertreten werden. Allerdings weisen die in Studien 6 sowie 8-10 referierten Ergebnisse auch klar darauf hin, dass Kinder zu Beginn des zweiten Lebensjahres sich eben nicht mehr in der Phase des „behavioralen“ Kontingenzlernens befinden, sondern durchaus bereits relevante von irrelevanten Verhaltensaspekten getrennt und jeweils spezifische Handlungserwartungen aufgebaut haben.

Einschränkend muss gesagt werden, dass das hier verwendete Paradigma offen lässt, ob es eine eher imperative oder deklarative Interpretation der Zeigegeste erfordert. Einerseits war klar, dass die Kinder der Versuchsleiterin keine „Hilfestellung“ beim Erlangen des Objekts geben konnten (und es wurden auch keine auf solche Versuche hinweisenden Verhaltensweisen der Kinder beobachtet). Andererseits war das Handlungsergebnis immer ein Halten des Objekts durch die Versuchsleiterin – eher das typische Ergebnis einer protoimperativen Situation. Allerdings lässt sich die Situation auch als Austausch über das Objekt (also protodeklarativ) verstehen. Auf diese Interpretation deuten insbesondere auch die eher späte Enkodierung in Studie 2, wie auch die Zusammenhänge mit der Blickenkodierung in den Studien der Teile II und III hin.

Zusammenfassend stellt sich hier die Zeigegeste also weder als „verkürzte“ Greifhandlung dar, noch als „prädisponierte“ (Fogel & Hannan, 1985) Geste, sondern als zu erlernende Konvention mit intentional-referentieller Bedeutung, die nicht unabhängig von der Ausrichtung der visuellen Aufmerksamkeit ist.

9.5 „Intentionale“ Handlungsvorhersagen zu Beginn des zweiten Lebensjahres?

Wie im vorhergehenden Abschnitt diskutiert, können wir für den Beginn des zweiten Lebensjahres von einem Verständnis relevanter und irrelevanter Verhaltenshinweisen für die Vorhersage nachfolgender Handlungen ausgehen, die über Mechanismen des oberflächlichen Kontingenzlernens hinaus gehen.

Da ein Abgleich mit sämtlichen im Einleitungsteil dargestellten theoretischen Positionen sowohl den Raum dieser Diskussion, wie auch die Aussagekraft der Daten überschreiten würde, soll hier zunächst generell auf die Kompatibilität mit sparsameren und reichhaltigeren Annahmen eingegangen werden.

Rechtfertigen diese Befunde die Annahme der Attribution mentaler Zustände bereits zu Beginn des zweiten Lebensjahres, wie sie von reichhaltigen Interpretationen (z.B. Baron-Cohen, 1994, 1995; Reddy, 2001; Tomasello, 1995, 1999a, b; Tomasello et al., 2005) angenommen werden?

Oder lassen sie sich unter Rückgriff auf sparsamere Annahmen (z.B. Coricelli, 2005; Moore, 2006; Povinelli, 2001) erklären, dass zu diesem frühen Zeitpunkt von nicht-konzeptuellen Leistungen aufgrund wahrnehmungsbasierter Mechanismen auszugehen ist?

Generell bestehen in Bezug auf das hier größtenteils verwendete Habituations-Dishabituationsparadigma Bedenken, inwiefern dieses in der Lage ist, genuin konzeptuelles Wissen, und nicht lediglich wahrnehmungsbasierte Reaktionen oder kurzfristige Lerneffekte abzufragen (Bremner & Mareschal, 2004; Sirois & Mareschal, 2004). Da jedoch stimulusbasierte Alternativinterpretation im Wesentlichen bereits bei den Einzeldiskussionen berücksichtigt wurden, soll hier auf diese grundlegende Kritik nicht näher eingegangen werden.

Die Divergenz der Befunde für die verschiedenen Gesten, sowie auch insbesondere die Befunde der Studien von Teil III schließen meines Erachtens eine stark reduktionistische Interpretation aus, da automatische Wahrnehmungsprozesse nicht in der Lage sein sollten, für unterschiedliche Verhaltensweisen divergierende Erwartungen zu erzeugen (Studie 5) und bei widersprüchlichen Hinweisen nach Relevanz auszuwählen (Studien 8, 9). Darüber hinaus beruhen die meisten der psychomotorischen Studien, auf die diese motorischen Handlungstheorien zurückgehen, auf den Reaktionen auf bewegte Reize (Ausführung der Handlung), während in Studie 10 Handlungserwartungen auch für eine statische Zeigegeste demonstriert wurden. Wiewohl also eine solche nicht-konzeptuelle, rein wahrnehmungsbasierte Interpretation als ontogenetisch früheste Grundlage von Handlungsvorhersagen (Baird & Astington, 2004; Coricelli, 2005; Povinelli 2001) eine attraktive Option darstellt, kann sie die hier gezeigten Kompetenzen der 12-monatigen Kinder nicht mehr erklären.

Andererseits haben die hier berichteten Studien aber auch keine Evidenz erbracht, die geeignet wäre, sehr reichhaltige Interpretationen zu stützen. Die Handlungserwartungen, selbst der 15-monatigen Kinder in Studie 4, waren noch leicht durch oberflächliche Variationen der experimentellen Prozedur störbar, selbst die dreijährigen Kinder in Studie 7 hatten noch Probleme, ihre Vorhersagen agentenspezifisch aufgrund der Erfahrung anzupassen, was hingegen die vierjährigen Kinder sehr konsequent taten. Wiewohl einschränkend bemerkt werden muss, dass die hier berichteten Studien nicht darauf angelegt waren, starke konzeptuelle Kompetenzen zu demonstrieren, lassen sie die Annahme eines genuin mentalistischen

Handlungs- oder Agentenverständnisses am Übergang vom ersten zum zweiten Lebensjahr doch unwahrscheinlich erscheinen.

Es soll nun kurz das Gesamtbefundmuster in Relation zu denjenigen theoretischen Ansätzen diskutiert werden, die relativ spezifische Aussagen über die Kompetenzen zu Beginn des zweiten Lebensjahres machen.

Ansätze, die die Rolle emotionaler Verbundenheit (z.B. Hobson, 2002) betonen, lassen sich mit den hier berichteten Studien schwer in einen eindeutigen Zusammenhang bringen: einerseits nehmen sie ein relativ weitreichendes Intersubjektivitätskonzept an (was mentalistisches Handlungsverstehen impliziert), andererseits lässt sich argumentieren, dass durch das hier verwendete Setting (eine nicht-interaktive experimentelle Prozedur) die emotionale Verbundenheit zwischen Agent und Kind fehlte, und so die „wahren“ Kompetenzen verdeckt bleiben.

Während die Modelle sozialer Orientierung (z.B. Klin et al., 2003; Mundy & Neal, 2001) durch die Integration entwicklungs- und neuropsychologischer Ansätze eine hohe Attraktivität aufweisen, erscheinen die hier verwendeten abhängigen Maße (Gesamtblickzeiten auf Gesamtkonfiguration nur während des Handlungsausgangs) zu grob, um zu zuverlässigen Aussagen über den Status visueller Aufmerksamkeitsverteilung und Enkodierung der dargebotenen sozialen Stimuli zu kommen, die eine Evaluation dieser Vorschläge ermöglichen würden. Folgestudien, die differenziertere Erfassungsmethoden der visuellen Aufmerksamkeit (Blickrichtungsanalysen), damit einhergehende neuronale Korrelate (EKP) und behaviorale Kompetenzen (Blickzeiten, Reaktionen) erfassen, erscheinen hier sinnvoll und vielversprechend.

Eine weitere einflussreiche Theoriengruppe sind die modularen Ansätze, wie z.B. der von Baron-Cohen (1994; 2005). Wie verhalten sich aktuelle Befunde hierzu?

Es lässt sich annehmen, dass das von Woodward (1998) eingeführte Paradigma, das in Studie 2 verwendet wurde, Leistungen des ID beansprucht, für die Blickbedingungen die Verschaltung mit EDD. Soweit wären die Befunde kompatibel. Für das hier verwendete Paradigma nach Phillips et al. (2002) ließe sich eine zusätzliche Aktivierung von TED annehmen, da auch affektive Information (positive Aufmerksamkeitswendung zu einem Objekt in der Hinweisszene) zu integrieren ist. Baron-Cohen (2005) geht von einer gleichzeitigen frühen Funktion von EDD, ID und TED aus und sieht die Integration der von diesen Systemen aufgenommenen und verarbeiteten Informationen als eine Leistung von SAM ab Ende des ersten Lebensjahres. Baron-Cohen macht jedoch keine Aussagen darüber, wie sich die Komplexität der von SAM geforderten Integration (ob z.B. Daten aus zwei oder drei Modulen integriert werden müssen) auf die Leistungen auswirkt. Auf dem Stand der öffentlichen Formulierung lässt also

dieses Modell meines Erachtens keine klare Vorhersage für die Zeige- und Kontrastmanipulationen der gegenwärtigen Arbeit zu, sofern diese nicht direkt an die Auswertung der Blickrichtung gebunden sind. Kompatibel mit dieser Annahme wären die Ergebnisse von Studie 8 (Blick vs. Greifen), aber nicht 9 (Blick und Zeigen vs. Greifen), da hier kein Schwierigkeitsunterschied zu erwarten wäre. Auch Studie 4b (Kontrast von Neuheit und Handlungslogik) spricht nicht für die privilegierte Verarbeitung der Blickrichtung, da hier, wenn Objektneuheit mit Blickhinweisen kontrastiert wurde, das Muster komplett zusammen brach, selbst noch im Alter von 15 Monaten.

Eine modular-konzeptuelle Sichtweise vertreten Csibra und Gergely (1998; Csibra, 2004). Sie sehen eine klare Trennung zwischen teleologischem (zielgerichteten) und referentiellen Handlungsverstehen. Ihrem Ansatz nach operieren zunächst beide Interpretationssysteme getrennt – das teleologische System in Reaktion auf zielgerichtetes Verhalten animierter Objekte (wie sie in ihren Studien typischerweise realisiert werden), das referentielle System in Reaktion auf Blickwendungen, etc. in kommunikativen Situationen. Erst durch die Integration beider Systeme werden beginnende mentalistische Handlungsvorhersagen möglich. Man sollte also meinen, dass das hier und von Phillips et al. (2002) verwendete Paradigma geeignet sei, genau diese Integration zu prüfen, da hier aufgrund referentiellen Verhaltens zielgerichtete Handlungen vorherzusagen sind. Genau dies bestreitet Csibra (2004) jedoch: Er bezieht sich auf das Basisexperiment (Studien 1 und 2 bei Phillips et al.; Studie 3 der aktuellen Arbeit) und argumentiert, die Prozedur verlange nicht etwa die Verbindung referentiellen (Hinweisphase) mit zielgerichteten (Handlungsausgang) Verhaltens, sondern sei viel mehr durch die Assoziation zweier referentieller Verhaltensweisen (Hinweis: Blicken, Ausgang: Halten und Blicken) lösbar. Er macht jedoch weder konkrete Aussagen zu seiner Interpretation der Kontrollbedingung von Studie 5 (vgl. auch Sodian & Thoermer, 2004) noch zum Status der Greifbedingung (da jedoch auch diese, außer in Studie 8, gepaart mit der Blickrichtung dargeboten wurde, sollte hier vermutlich analog eine referentielle Interpretation induziert werden). Meines Erachtens wird Csibra's (2004) Interpretation durch die hier präsentierten Kontrollstudien in mehrfacher Hinsicht ausgeschlossen: einerseits sind die für Greifhandlung und Zeigegeste nicht deckungsgleichen Befundmuster mit diesem Ansatz nicht zu erklären – da beide mit der Blickrichtung gepaart (Studie 5) dargeboten werden, müssten sie zum selben Ergebnis führen. Es ist weiterhin die in Studie 3 gefundene schlechtere Differenzierung für Schauen im Vergleich zu Zeigen so nicht erklärbar. Schließlich erscheint auch die Erklärung der Befunde von Studien 8 und 9 problematisch, insbesondere da das Befundmuster von Greifen vs. Schauen (Studie 8) eher robuster ausfiel, als das von Greifen vs.

Schauen und Zeigen (Studie 9) mit doppeltem referentiellen Hinweis. Auch der Befund, dass die Kinder als Gruppe in Studie 9 nicht signifikant differenzierten, macht die Annahme getrennter Systeme unwahrscheinlich, da durch Blicken und Zeigen das referentielle System stärker aktiviert werden und das teleologische System hätte „ausstechen“ müssen. Tatsächlich war aber der Befund schwach, was für den kindlichen Versuch einer umfassenden Interpretation der dargebotenen Hinweisszene spricht.

Darüber hinaus gibt Csibra (2004) keine Erklärung für den Effekt des Blickfolgeverhaltens bei diesen Experimenten, da nach ihm das referentielle System bereits lange etabliert, also Kompetenz für alle Kinder der fraglichen Altersgruppe gleichermaßen zu finden sein sollte.

Insgesamt deuten die Befunde also auf eine kontinuierliche Entwicklung vom Verständnis zielgerichteten zu referentiellen Handelns hin, nicht auf parallele Systeme.

Eine solche kontinuierliche Entwicklung ist mit lernorientierten Positionen, wie der von Wellman & Phillips (2001), die annehmen, dass auf der Basis der Sensitivität für behaviorale Intentionalitätshinweise zunächst Objektgerichtetheit (Woodward, 1998) und dann Verbundenheit von Handlungen (Phillips et al., 2002; Sodian & Thoermer, 2004) ein einfaches Intentionalitätskonzept entwickelt wird, das diese Autoren ab etwa dem zweiten Geburtstag als nachgewiesen betrachten. Die Autoren nehmen also zwar zunächst die Bildung von Handlungserwartungen auf behavioraler Ebene an, die aber nicht allein auf allgemeinen assoziativen Lernmechanismen beruhen, sondern von einer (angeborenen) Sensitivität des Wahrnehmungssystems für bestimmte biologische Verhaltensmuster (solche, die ultimativ Intentionalität indizieren) getragen werden³⁶.

Dieser, in der Tradition der Theorie-Theorie verwurzelte, Ansatz ist ebenfalls prinzipiell kompatibel mit Vorstellungen aus dem Bereich neurokognitiver Forschung (z.B. Blakemore & Frith, 2005; Coricelli, 2005).

Es kristallisiert sich heraus, dass Varianten kognitiver Redeskription die beste Passung für die Befundlage darstellen. Die meisten Forscher siedeln erste Prozesse einer solchen Kognitivierung im Laufe des zweiten Lebensjahres an. Sehr viel weniger klar erscheint allerdings die Natur dieses Prozesses. Ausgehend von Woodward (2005) liegt die Annahme von Abstraktionsprozessen (von spezifischen, handlungsgebunden, zu allgemeinen, konzeptgesteuerten Handlungserwartungen) nahe.

³⁶Vorstellbar etwa analog zu den für den Wortbedeutungserwerb diskutierten *Constraints* (Markman, 1990).

Call (2003) schlägt hier aus der Perspektive der vergleichenden Verhaltensforschung die Unterscheidung von vier Abstraktionsniveaus für die Entwicklung sozialer Kognition vor: Ausgehend von einer ersten Ebene der Reaktion auf spezifische Hinweisreize (etwa der Art „wenn Mama meine Flasche vor mich hält, muss ich den Mund aufmachen“), gefolgt von einer Stufe fester, aber spezifischer Regeln (z.B. „wenn Mutter den Kopf zur Seite wendet, taucht dort etwas Interessantes auf“), auf der nächsten Ebene die Nutzung generalisierter Regeln (z.B. „wenn eine Person sich – durch Blicken oder Zeigen – einer Raumseite zuwendet, wird sie dort befindliche Gegenstände kommentieren“), und schließlich eine konzeptuelle Ebene, bei der die Generalisierung nicht nur über Stimuli (z.B. verschiedenen Formen referentieller Gesten), sondern über Probleme (z.B. intentionale Relationen) hinweg geleistet wird.

In Bezug auf die Herstellung und Nutzung gemeinsamer Referenz könnte hier als erste Stufe die adäquate Reaktion (Blickfolgeverhalten) in festgelegten Situationen (z.B. Bilderbuch betrachten mit der Bezugsperson, wobei diese mit dem Finger auf verschiedenen Aspekte tippt), betrachtet werden, gefolgt von dem oben angeführten Beispiel über Personen oder Situationen hinweg erfolgreichen Blickfolgeverhaltens in Bezug auf häufig anzutreffende Gesten, die jedoch nicht als Gruppe zusammengefasst werden. Auf der dritten Stufe ließe sich die Nutzung verschiedener referentieller Verhaltensweisen ansiedeln und schließlich auf Stufe vier die Bildung des Konzepts von Referenz, z.B. auch angezeigt durch den intentionalen Einsatz aufmerksamkeitssteuernder Zeigegesten.

Auch hier ist die konzeptuelle Ebene immer noch sparsamer Natur und impliziert nicht notwendigerweise ein Konzept mentaler Aufmerksamkeit oder mental repräsentierter Intention.

In Bezug auf die Studien dieser Arbeit lässt sich argumentieren, dass die Probanden mit neuen Situationen (nicht alltags-entsprechende, intentional inkonsistente Handlungssequenzen, widersprüchliche Hinweise, statische Präsentation) konfrontiert wurden, und diese – dies gilt zumindest für die Subgruppe blickfolgender Kinder – erfolgreich löste. Diese Leistung ließe sich auf Ebene 4 nach Call (2003) ansiedeln, da keine Gelegenheit zur Regelabstraktion für diese neuartigen Situationen bestand. Andererseits ließe sich reduktionistisch auch argumentieren, dass die Anwendung einer festen Regel in Bezug auf einen als kritisch identifizierten Faktor (in diesem Fall die visuelle Aufmerksamkeits-, also Blickrichtung) zur Lösung der Aufgaben geführt haben könnte. Die Nicht-Blickfolger der Zeige-Bedingung von Studie 5, sowie in Studien 8 und 9, konnten anscheinend noch keine (noch nicht einmal eine intentional „falsche“) Regel zur Lösung des ihnen gestellten Problems ableiten und so keine Differenzierung in ihren Blickzeiten zeigen. Dieser Befund wäre konsistent mit der Annahme eines Übergangs von einer generalisierten Regel (*in referentiellen Situationen ist die Blickrichtung entscheidend für die*

Identifikation des Zielobjekts) zu einem Konzept visueller Aufmerksamkeit (z.B. demonstrierbar durch Experimente zum Verständnis der Konsequenzen mangelnden Wahrnehmungszugangs; z.B. Dunphy-Lelii & Wellman, 2004; Moll & Tomasello, 2004; Poulin-Dubois, Sodian, Metz, Tilden, & Schöppner, im Druck; Sodian, Thoermer & Metz, 2006) in der ersten Hälfte des zweiten Lebensjahres.

Aus der Kombination spezifischer Sensitivitäten auf der Wahrnehmungsebene und der Anwendung allgemeiner Lernmechanismen auf die hierdurch ermöglichten Erfahrungen ist so der Schritt von der automatischen zur kognitiven Verarbeitung fassbar.

Meines Erachtens ist ein solcher Prozessansatz nicht prinzipiell inkompatibel mit den Befunden und Konzeptualisierungen aus der Tradition der Theorie-Theorie (Wellman & Phillips, 2001), wenn wiederum auf der Ebene der Konzepte weitere Abstraktionsschritte vorgesehen werden.

Was können wir nun also über Status und Konstruktion intentionalen Handlungsverstehens im Kontext gestischer Referenz zu Beginn des zweiten Lebensjahres folgern? Sowohl stark reduktionistische wie auch extrem reichhaltige Interpretationen der Kompetenzen in diesem Bereich konnten ausgeschlossen werden. Für modular-nativistische Annahmen war hier ebenfalls keine stützende Evidenz zu verzeichnen. Die hier vorgestellten Befunde lassen hingegen die Annahme eines perzeptuell basierten Fundaments, auf dessen Basis allmählich zunehmend adäquate Konzepte der Handlungsenkodierung und –interpretation konstruiert werden, sinnvoll erscheinen. Eine Charakterisierung dieser Konzepte im Sinne generalisierter mentalistischer Handlungskausation (Intention) erscheint jedoch für dieses Alter zu weit gegriffen.

9.6 Fazit und Ausblick

Die vorgestellten Studien gingen der Frage nach den für die Handlungsvorhersage genutzten referentiellen Hinweisreizen zu Beginn des zweiten Lebensjahres nach. Ziel war es einerseits, einen Beitrag zum „Status“ des frühen Verstehens intentionaler Referenz zu leisten, andererseits, Hinweise auf Mechanismen der Entwicklung dieser Fähigkeiten zu erhalten.

Die hier gewählte Forschungsstrategie bestand in der Kontrastierung von Hinweisen auf attentionaler (Blick), gestischer (Zeigen) und Handlungsebene (Greifen) im Wesentlichen bei einer Altersgruppe, mit Fokus auf dem Status der Zeigegeste, wohingegen eine Testung im Altersvergleich nur in den Vorstudien vorgenommen wurde, um eine „ideale“ Altersgruppe für die Studien des Hauptteils zu identifizieren.

Was ist zum „Status“ der Interpretation verschiedener Hinweise auf das Zielobjekt einer nachfolgenden Handlung zu Beginn des zweiten Lebensjahres zu schließen? Alle drei getesteten Hinweise können prinzipiell zur Bildung von Handlungserwartungen in diesem Alter genutzt werden. Allerdings zeigten sich auch deutliche Unterschiede, die sich so zusammen fassen lassen, dass Blicken und blickgeleitetes Greifen relativ stabil zur Erschließung einer erwartungsleitenden Agent-Objekt-Relation genutzt werden, während die Interpretation der Zeigegeste nicht als gleichermaßen etabliert betrachtet werden kann. Dieses Befundmuster lässt sich im Kontext theoretischer Diskussionen im Sinne unterschiedlicher Verankerungen dieser Hinweise in „Systemebenen“ früher sozial-kognitiver Entwicklung verstehen. Studien, die sich mit der Rolle des Spiegelneuronensystem für das Handlungsverstehen beschäftigen, finden mit hoher Konsistenz eine Aktivierung dieser Neuronenverbände in Reaktion auf fremde und eigene Greifhandlungen, sowie Fazilitationseffekte für eigene Handlungssteuerung und antizipative Blicke (Pierno et al., 2005). Entsprechend wird hier gefolgert, dass die frühesten präkonzeptuellen Wurzeln des Handlungsverstehens in der Reaktion des Spiegelneuronensystems auf solche zielgerichteten Handlungen liegen (Blakemore & Frith, 2005; Wolpert et al., 2004).

Während die auf diesem Gebiet aktiven Forscher überwiegend Positionen formulieren, die in mehr oder weniger konzeptuell angereicherte Varianten des Simulationsansatzes münden (z.B. Gallese, 2004; aber auch Meltzoff & Decety, 2004), erscheint eine solche Entwicklungsannahme weder zwingend noch zielführend. Im vorhergehenden Abschnitt wurde gezeigt, dass konzeptuell-kognitive Entwicklungsannahmen eine mindestens ebenso starke Erklärung der Befundlage im Bereich sozial-kognitiver Säuglings- und Kleinkindforschung darstellen.

Wünschenswert und erkenntnistreibend wäre meines Erachtens eine stärkere Integration der hier vertieft behandelten Zeigegeste in die Forschung mit Hilfe neurokognitiver Paradigmen. Die vorhandene Evidenz stützt sich vor allem auf Reaktionen (auf neuronaler und psychomotorischer Ebene) auf die Greifhandlungen anderer Personen, und, experimentell weniger konsequent aufgegriffen, die Blickrichtung. Meines Erachtens würde ein solcher systematischer Vergleich der Auswirkungen der Beobachtung dieser Verhaltensweisen einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des „Endstatus“ mentalen vs. objektgerichteten Handlungsverstehens leisten, der, einerseits zur Klärung ontogenetischer Prozesse auf dem Weg zu diesem Endstatus, aber ebenfalls in Hinblick auf ein differenzierteres Verständnis von Entwicklungsstörungen in diesem Bereich (z.B. Autismus), überaus wünschenswert wäre.

Während die in dieser Arbeit verwendete Methode der Blickzeiterfassung in Reaktion auf variierte Referenzhinweise unterschiedlicher Salienz und Relevanz meines Wissens die erste systematische Untersuchungsreihe zum nicht-interaktiven Handlungsverstehen in diesem Bereich darstellt, und so klarere Aussagen als bisher vorliegende Studien über das Verhältnis der Interpretation zielgerichteten und referentiellen Verhaltens erlaubt, zeigen sich auch deutlich die Grenzen dieses Paradigmas.

Diese liegen einerseits in der Abgrenzung von Wahrnehmung und Enkodierung (Gordon, Matlin, Joy, Aylward, & Eisenbrand, 2004), da nicht-signifikante Gruppenergebnisse in der Regel keine Rückschlüsse über die Ebene des „Versagens“ erlauben: wurden die relevanten Aspekte nicht gesehen, oder aber wahrgenommen, jedoch in ihrer Relevanz nicht erkannt? Wie lassen sich interindividuelle Blickzeitunterschiede innerhalb einer Altersgruppe systematisieren? Wie im vorhergehenden Abschnitt angesprochen, könnte die Verwendung feinkörnigerer Technologien der Blickbewegungs- und Fixationserfassung, in Kombination mit der Blickzeitmessung, hier zu einer Disambiguierung solcher inkonklusiver Befundmuster beitragen.

Ein weiterer Nachteil des Paradigmas liegt in seiner begrenzten Anwendbarkeit über den hier getesteten Altersbereich hinaus. Bereits die hier berichteten Studien hatten hohe Probandenausfälle aufgrund motorischer Unruhe und mangelnden Interesses, zu verzeichnen. Es entspricht dem Gros informeller Beobachtungen in diesem Forschungsgebiet, dass das hier verwendete serielle Blickzeitparadigma mit Habituationsphase die Aufmerksamkeitsspanne motorisch und interaktiv motivierter und kompetenter Kinder deutlich jenseits des ersten Geburtstags in einer Weise strapaziert, die das Herausfiltern des gesuchten Signals aus dem Rauschen der Störfaktoren extrem erschweren. Andererseits werden Adaptationen des Paradigmas (z.B. durch Abkürzen der Habituationsphase) hinsichtlich potenzieller Interferenzeffekte basaler Informationsverarbeitungsprozesse problematisiert (Cohen, 2004). Nur wenige Arbeitsgruppen (Brune & Woodward, 2007; Thoermer & Sodian, 2001) haben bisher systematische Zusammenhänge zwischen der kindlichen Performanz in verschiedenen (vermeintlich parallele Kompetenzen erfassenden) Paradigmen untersucht, so dass Fragen methodischer und konzeptueller Kontinuität bislang kaum trennbar erscheinen.

10. LITERATURVERZEICHNIS

- Adamson, L. B., McArthur, D., Markov, Y., Dunbar, B., & Bakeman, R. (2001). Autism and joint attention: Young children's responses to maternal bids. *Journal of Applied Developmental Psychology, 22*, 439-453.
- Anderson, J. R. & Doherty, M. J. (1997). Preschoolers' perception of other people's looking: Photographs and drawings. *Perception, 26*, 333-343.
- Anscombe, G. E. M. (1957). *Intention*. London: Blackwell.
- Anderson, J. R., Sallaberry, P., & Barbier, H. (1995). Use of experimenter-given cues during object-choice tasks by capuchin monkeys. *Animal Behaviour, 49*, 201-208.
- Astington, J. W., & Gopnik, A. (1991). Theoretical explanations of children's understanding of the mind. *British Journal of Developmental Psychology, 9*, 7-31.
- Attwood, A., Frith, U., & Hermelin, B. (1988). The understanding and use of interpersonal gestures by autistic and Down's syndrome children. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 18*, 241-257.
- Bahrack, L. E., & Lickliter, R. (2000). Intersensory redundancy guides attentional selectivity and perceptual learning in infancy. *Developmental Psychology, 36*, 190-201.
- Baillargeon, R. (1994). Physical reasoning in young infants: Seeking explanations for unexpected events. *British Journal of Developmental Psychology, 12*, 9-33.
- Baird, J., & Astington, J. W. (2004). The development of the intention concept: from the observable world to the unobservable mind. In R. Hassin, J. S. Uleman & J. A. Bargh (Eds.), *The new unconscious* (pp. 256-276). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Baird, J. A. & Baldwin, D. A. (2001). Making Sense of Human Behavior: Action Parsing and Intentional Inference. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D.A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality. Foundations of Social Cognition* (pp. 193-206). Cambridge, Mass./London, Engl.: MIT Press.
- Bakeman, R. & Adamson, L. (1984). Coordinating attention to people and objects in mother-infant and peer-infant interaction. *Child Development, 55*, 1278-1289.
- Baldwin, D. A. (1991). Infants' contribution to the achievement of joint reference. *Child Development, 62*, 875-890.
- Baldwin, D. A. (1993). Early referential understanding: Infants' ability to recognize referential acts for what they are. *Developmental Psychology, 29*, 832-843.

- Baldwin, D. A. (1995). Understanding the link between joint attention and language. In C. Moore & P. J. Dunham (Eds), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 131-158). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baldwin, D. A. & Baird, J. A. (1999). Action analysis: a gateway to intentional inference. In P. Rochat (Ed), *Early social cognition: Understanding others in the first months of life* (pp. 215-240). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baldwin, D. A., & Baird, J. A. (2001). Discerning intentions in dynamic human action. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 171-178.
- Baldwin, D. A., Baird, J. A., Saylor, M. M., & Clark, M. A. (2001). Infants parse dynamic action. *Child Development*, 72, 708-717.
- Baldwin, D. A. & Moses, L. J. (1994). Early understanding of referential intent and attentional focus: Evidence from language and emotion. In C. Lewis & P. Mitchell (Eds), *Children's early understanding of mind: Origins and development* (pp. 133-156). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Baldwin, D. A. & Tomasello, M. (1998). Word learning: a window on early pragmatic understanding. In E. Clark (Ed.), *The proceedings of the twenty-ninth annual child language research forum* (pp. 3-23). Chicago, IL, US: Center for the Study of Language and Information.
- Baron-Cohen, S. (1989). Perceptual role taking and protodeclarative pointing in autism. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 113-127.
- Baron-Cohen, S. (1994). How to build a baby that can read minds: Cognitive mechanisms in mindreading. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*, 13, 513-552.
- Baron-Cohen, S. (1995a). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge, MA: MIT-Press.
- Baron-Cohen, S. (1995b). The eye direction detector (EDD) and the shared attention mechanism (SAM): Two cases for evolutionary psychology. In C. Moore & P. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 41-59). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Baron-Cohen, S. (2005). The empathizing system: a revision of the 1994 model of the mindreading system. In B. J. Ellis & D. F. Bjorklund (Eds.), *Origins of the social mind. Evolutionary psychology and child development* (pp. 468-492). New York/London: Guilford Press.

- Baron-Cohen, S., Baldwin, D. A., & Crowson, M. (1997). Do children with autism use the speaker's direction of gaze strategy to crack the code of language? *Child Development*, 68, 48-57.
- Baron-Cohen, S., Campbell, R., Karmiloff-Smith, A., Grant, J., & Walker, J. (1995). Are children with autism blind to the mentalistic significance of the eyes? *British Journal of Developmental Psychology*, 13, 379-398.
- Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H., & Cohen, D. J. (Eds.)(2000). *Understanding other minds: Perspectives from autism* Oxford, UK: Oxford University Press.
- Barresi, J., & Moore, C. (1996). Intentional relations and social understanding. *Behavioral and Brain Sciences*, 19, 107-154.
- Bartsch, K & Wellman, H. M. (1995). *Children talk about the mind*. New York: Oxford University Press.
- Bates, E. A. (2004). Explaining and interpreting deficits in language development across clinical groups: Where do we go from here? *Brain and Language*, 88, 248-253.
- Bates, E., Benigni, L., Bretherton, I., Camaioni, L., & Volterra, V. (1979). *The emergence of symbols: Cognition and communication in infancy*. New York: Academic Press.
- Behne, T., Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2005). Unwilling Versus Unable: Infants' Understanding of Intentional Action. *Developmental Psychology*, 41, 328-337.
- Bellagamba, F., & Tomasello, M. (1999). Re-enacting intended acts: Comparing 12- and 18-month olds. *Infant Behavior and Development*, 22, 277-282.
- Bernardis, P.& Maurizio, G. (2006). Speech and gesture share the same communication system. *Neuropsychologia*, 44, 178-199.
- Bertenthal, B. I. & Pinto, J. (1993). Complementary processes in the perception and production of human movements. In L. B. Smith, & E. Thelen (Eds.), *A dynamic systems approach to development: Applications* (pp. 209-239).Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.
- Bertenthal, B. I., Proffitt, D. R., & Cutting, J. E. (1984). Infant sensitivity to figural coherence in biomechanical motions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 213-230.
- Bíró, S. & Leslie, A. (2004; May). Interpreting actions as goal-directed in infancy. Poster presented at the International Conference on Infant Studies (ICIS). Chicago, IL.
- Blake, J., O'Rourke, P., & Borzellino, G. (1994). Form and function in the development of pointing and reaching gestures. *Infant Behavior and Development*, 17, 195-203.
- Blakemore, S.-J. & Decety, J. (2001). From the perception of action to the understanding of intention. *Nature Reviews Neuroscience*, 2, 561-567.

- Blakemore, S.-J. & Frith, C. (2005). The role of motor contagion in the prediction of action. *Neuropsychologia*, 43, 260-267.
- Blakemore, S. J., Winston, J., & Frith, U. (2004). Social cognitive neuroscience: Where are we heading? *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 216-222.
- Blythe, P. W., Todd, P. M., & Miller, G. F. (1999): How motion reveals intention: Categorizing social interactions. In G. Gigerenzer, P. M. Todd, & ABC Group (Eds.), *Simple heuristics that make us smart* (pp. 257-285). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Boesch, C. (2003). Is culture a golden barrier between human and chimpanzee?, *Evolutionary Anthropology*, 12, 82-91.
- Bremner, A. J., & Mareschal, D. (2004). Reasoning ... what reasoning? *Developmental Science*, 7, 419-421.
- Brentano, F. (1874/1955). *Psychologie vom empirischen Standpunkt*. Hamburg: F. Meiner.
- Bretherton, I. (1991) Intentional communication and the development of an understanding of mind. In D. Frye & C. Moore (Eds.), *Children's theories of mind: Mental states and social understanding* (pp. 49-75). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Brinck, I. (2003). The pragmatics of imperative and declarative pointing. *Cognitive Science Quarterly*, 3, 429-446.
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2002). The importance of eyes: How infants interpret adult looking behavior. *Developmental Psychology*, 38, 958-966.
- Brooks, R. & Meltzoff, A.N. (2005): The development of gaze following and its relation to language. *Developmental Science*, 8, 535-543.
- Brune, C.W. & Woodward, A. L. (2007). Social cognition and social responsiveness in 10-month-old infants. *Journal of Cognition and Development*, 8, 133-158.
- Bruner, J. (1983). *Child's talk. Learning to use language*. . New York: Norton.
- Burkart, J. & Heschl, A. (2005). Behavior reading, not perspective taking in common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Primate Report*, 72, 22.
- Burnham (1987). The role of movement in object perception in infants. in B. E. McKenzie & R. Day (Eds.), *Perceptual development in early infancy: Problems and issues* (pp. 143-172). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Butler, S. C., Caron, A. J., & Brooks, R. (2000). Infant understanding of the referential nature of looking. *Journal of Cognition and Development*, 1, 359-377.
- Butterworth, G. (1995). Origins of mind in perception and action. In C. Moore & P. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 29-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Butterworth, G. (1998). What is special about pointing in babies? In F. Simion & G. Butterworth (Eds.), *The development of sensory motor and cognitive capacities in early infancy: From perception to cognition* (pp. 171-187). Hove, UK: Psychology Press.
- Butterworth, G. (2001). Joint visual attention in infancy. In G. Bremner & A. Fogel (Eds.), *Blackwell handbook of infant development* (pp. 213-240). Oxford: Blackwell Publishers.
- Butterworth, G. (2003). Pointing is the royal road to language for babies. In S. Kita (Ed.), *Pointing. Where language, culture, and cognition meet* (pp. 9-33). Mahwa, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Butterworth, G., & Cochran, E. (1980). Towards a mechanism of joint visual attention in human infancy. *International Journal of Behavioral Development*, 3, 253-272.
- Butterworth, G., Franco, F., McKenzie, B., Graupner, L., & Todd, B. (2002). Dynamic aspects of visual event perception and the production of pointing by human infants. *British Journal of Developmental Psychology*, 20, 1-24.
- Butterworth, G., & Grover, L. (1988). The origins of referential communication in human infancy. In L. Weiskrantz (Ed.), *Thought without language* (pp. 5-24). New York, NY: Clarendon Press.
- Butterworth, G., & Grover, L. (1989). Social cognition in infancy: Joint visual attention, manual pointing and the origins of referential communication. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 2, 9-22.
- Butterworth, G., & Itakura, S. (2000). How the eyes, head and hand serve definite reference. *British Journal of Developmental Psychology*, 18, 25-50.
- Butterworth, G., & Jarrett, N. (1991). What minds have in common is space: Spatial mechanisms serving joint visual attention in infancy. *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 55-72.
- Butterworth, G., & Morissette, P. (1996). Onset of pointing and the acquisition of language in infancy. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 14, 219-231.
- Call, J. (2003). Beyond learning fixed rules and social cues: abstraction in the social arena. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 358, 1189-1196.
- Call, J., Agnetta, B., & Tomasello, M. (2000). Cues the chimpanzees do and do not use to find hidden objects. *Animal Cognition*, 3, 23-34.
- Call, J., Brauer, J., Kaminski, J., & Tomasello, M. (2003). Domestic dogs (*Canis familiaris*) are sensitive to the attentional state of humans. *Journal of Comparative Psychology*, 117, 257-263

- Call, J., & Tomasello, M. (1994). Production and comprehension of referential pointing by orangutans (*Pongo pygmaeus*). *Journal of Comparative Psychology*, *108*, 307-317.
- Camaioni, L., Castelli, M. C., Longobardi, E., & Volterra, V. (1991). A parent report instrument for early language assessment. *First Language*, *11*, 345-359.
- Camaioni, L., Perucchini, P., Bellagamba, F., & Colonesi, C. (2004). The role of declarative pointing in developing a theory of mind. *Infancy*, *5*, 291-308.
- Campbell, J. (2002). *Reference and consciousness*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Capps, L., Kehres, J., & Sigman, M. (1998). Conversational abilities among children with autism and children with developmental delays. *Autism*, *2*, 325-344.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carey, S., & Bartlett, E. (1978). Acquiring a single new word. *Papers and Reports on Child Language Development*, *15*, 17-29.
- Carey, S., & Spelke, E. (1994). Domain-specific knowledge and conceptual change. L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp. 169-200). New York, NY: Cambridge University Press.
- Caron, A. J., Butler, S., & Brooks, R. (2002). Gaze following at 12 and 14 months: Do the eyes matter? *British Journal of Developmental Psychology*, *20*, 225-240.
- Caron, A. J., Kiel, E. J., Dayton, M., & Butler, S. C. (2002). Comprehension of the referential intent of looking and pointing between 12 and 15 months. *Journal of Cognition and Development*, *3*, 445-464.
- Carpenter, M., Akhtar, N., & Tomasello, M. (1998). Fourteen- through 18-month-old infants differentially imitate intentional and accidental actions. *Infant Behavior and Development*, *21*, 315-330.
- Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2002). Understanding 'prior intentions' enables two-year-olds to imitatively learn a complex task. *Child Development*, *73*, 1431-1441.
- Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2003). A new false belief test for 36-month-olds. *British Journal of Developmental Psychology*, *20*, 393-420.
- Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2005). Twelve- and 18-month-olds copy actions in terms of goals. *Developmental Science*, *8*, F13-F20.
- Carpenter, M., Nagell, K., & Tomasello, M. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *63*, 176.
- Carpenter, M., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (2001). Understanding of others' intentions in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *31*, 589-599.

- Carpenter, M., Pennington, B. E., & Rogers, S. J. (2002). Interrelations among social-cognitive skills in young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *32*, 91-106.
- Carpenter, M., Tomasello, M., & Savage Rumbaugh, S. (1995). Joint attention and imitative learning in children, chimpanzees, and enculturated chimpanzees. *Social Development*, *4*, 217-237.
- Charman, T., Baron Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Cox, A., & Drew, A. (2000). Testing joint attention, imitation, and play as infancy precursors to language and theory of mind. *Cognitive Development*, *15*, 481-498.
- Charman, T., Baron-Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Drew, A., & Cox, A. (2003). Predicting language outcome in infants with autism and pervasive developmental disorder. *International Journal of Language and Communication Disorders*, *38*, 265-285.
- Clements, W. A. & Perner, J. (1994). Implicit Understanding of Belief. *Cognitive Development*, *9*, 377-395.
- Clements, W. A. & Perner, J. (2001). When actions really do speak louder than words? But only implicitly: Young children's understanding of false belief in action. *British Journal of Developmental Psychology*, *19*, 413-432.
- Cohen, L. B. (2004). Uses and misuses of habituation and related preference paradigms. *Infant and Child Development*, *13*, 349-352.
- Cohen, L. B. & Oakes, L. (1993). How infants perceive a simple causal event. *Developmental Psychology*, *29*, 421-433.
- Coricelli, G. (2005). Two levels of mental state attribution: from automaticity to voluntariness. *Neuropsychologia*, *43*, 294-300.
- Corkum, V. & Moore, C. (1995). Development of joint visual attention in infants. In C. Moore & P. J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 61-83). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Corkum, V., & Moore, C. (1998). Origins of joint visual attention in infants. *Developmental Psychology*, *34*, 28-38.
- Couillard, N. L., & Woodward, A. L. (1999). Children's comprehension of deceptive points. *British Journal of Developmental Psychology*, *17*, 515-521.
- Csibra, G. (2004). Teleological and referential understanding of action in infancy. In C. Frith & D. Wolpert (Eds.), *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others*. (pp. 23-44). Oxford, UK: Oxford University Press.

- Csibra, G. (2005, Jan). Mirror neurons and action observation: is simulation involved? online ressource: <http://www.interdisciplines.org/mirror/> (18.01.06)
- Csibra, G., Bíró, S., Koos, O., & Gergely, G. (2003). One-year-old infants use teleological representations of actions productively. *Cognitive Science*, 27, 111-133.
- Csibra, G., & Gergely, G. (1998). The teleological origins of mentalistic action explanations: A developmental hypothesis. *Developmental Science*, 1, 255-259.
- Csibra, G., Gergely, G., Bíró, S., Koos, O., & Brockbank, M. (1999). Goal attribution without agency cues: The perception of "pure reason" in infancy. *Cognition*, 72, 237-267.
- D'Andrade, R. (1987). A folk model of the mind. In D. Holland & N. Quinn (Eds.), *Cultural models in language and thought* (pp. 112-148). New York, NY: Cambridge University Press.
- Dasser, V., Ulbaek, I. & Premack, D. (1989). The perception of intention. *Science*, 243, 365-367.
- Deak, G. O., Flom, R. A., & Pick, A. D. (2000). Effects of gesture and target on 12- and 18-month-olds' joint visual attention to objects in front of or behind them. *Developmental Psychology*, 36, 511-523
- D'Entremont, B. (2000). A perceptual-attentional explanation of gaze following in 3- and 6-month-olds. *Developmental Science*, 3, 302-311.
- D'Entremont, B., Hains, S. M. J., & Muir, D. W. (1997). A demonstration of gaze following in 3- to 6-month-olds. *Infant Behavior and Development*, 20, 569-572.
- D'Entremont, B., & Muir, D. W. (1997). Five-month-olds' attention and affective responses to still-faced emotional expressions. *Infant Behavior and Development*, 20, 563-568.
- Decety, J., Chaminade, T., Grezes, J., & Meltzoff, A. N. (2002). A PET exploration of the neural mechanisms involved in reciprocal imitation. *NeuroImage*, 15, 265-272.
- Delgado, C. E. F., Mundy, P., Crowson, M., Markus, J., Yale, M., & Schwartz, H. (2002). Responding to joint attention and language development: A comparison of target locations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 715-719.
- Dennett, D. C. (1987). *The intentional stance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Dennett, D. C. & Hofstadter (1986). *Einsicht ins Ich*. Stuttgart: Klett Cotta.
- Dennett, D. C., & Weiner, P. (1991). *Consciousness explained*. New York, NY: Little, Brown, & Co.
- Desrochers, S., Morissette, P., & Ricard, M. (1995). Two perspectives on pointing in infancy.
- Diesendruck, G. (2004, June). Word learning without Theory of Mind. Possible, but useless. Online ressource: <http://www.interdisciplines.org/coevolution> (access date: 18.01.2006).

- Doherty, M. J., & Anderson, J. R. (1999). A new look at gaze: Preschool children's understanding of eye-direction. *Cognitive Development, 14*, 549-571.
- Dunham, P., Dunham, F., & O'Keefe, C. (2000). Two-year-olds' sensitivity to a parent's knowledge state: Mind reading or contextual cues? *British Journal of Developmental Psychology, 18*, 519-532.
- Dunphy Lelii, S., & Wellman, H. M. (2004). Infants' understanding of occlusion of others' line-of-sight: Implications for an emerging theory of mind. *European Journal of Developmental Psychology, 1*, 49-66.
- Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G., & Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: A magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology, 73*, 2608-2611.
- Farroni, T., Johnson, M. H., Brockbank, M., & Simion, F. (2000). Infants' use of gaze direction to cue attention: The importance of perceived motion. *Visual Cognition, 7*, 705-718.
- Farroni, T., Johnson, M. H., & Csibra, G. (2004). Mechanisms of Eye Gaze Perception during Infancy. *Journal of Cognitive Neuroscience, 16*, 1320-1326.
- Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., & Johnson, M. H. (2004). Gaze Following in Newborns. *Infancy, 5*, 39-60.
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development, 24*, 15-23.
- Flavell, J. H. (2004). Theory-of-mind development: Retrospect and prospect. *Merrill Palmer Quarterly, 50*, 274-290.
- Fodor, J. A. (1983). *Modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fodor, J. A. (1992). A theory of the child's theory of mind. *Cognition, 44*, 283-296.
- Fogel, A., & Hannan, T. (1985). Manual actions of nine- to fifteen-week-old human infants during face-to-face interaction with their mothers. *Child Development, 56*, 1271-1279.
- Fombonne, E., Roge, B., Claverie, J., Courty, S., & Fremolle, J. (1999). Microcephaly and macrocephaly in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 29*, 113-119.
- Franco, F. (2005). Infant Pointing: Harlequin, Servant of Two Masters. In N. Eilan, C. Hoerl, T. McCormack, & J. Roessler (Eds.), *Joint attention: Communication and other minds. Issues in philosophy and psychology* (pp.129-164). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Franco, F., & Butterworth, G. (1996). Pointing and social awareness: Declaring and requesting in the second year. *Journal of Child Language, 23*, 307-336.
- Franco, F., & Gagliano, A. (2001). Toddlers' pointing when joint attention is obstructed. *First Language, 21*, 289-321.

- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin and Review*, 5, 490-495.
- Frith, C. & Frith, U. (2000). The physiological basis of theory of mind: functional neuroimaging studies. In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg & D. J. Cohen. (Eds.), *Understanding other minds. Perspectives from developmental cognitive neuroscience (2nd ed.)* (pp. 334-356). Oxford: University Press.
- Frith, C. & Wolpert, D. (2004). *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Frith, U. & Frith, C. (2001). The biological basis of social interaction. *Current Directions in Psychological Science*, 10, 151-155.
- Frith, U. & Frith, C. D. (2004). Development and neurophysiology of mentalizing. In C. Frith & D. Wolpert (Eds.), *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others*. (pp. 45-76). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Gallese, V. (2001). From mirror neurons to the shared manifold Hypothesis: A neurophysiological account of intersubjectivity. *Journal of Consciousness Studies*, 8, 33-50.
- Gallese, V. (2004). The manifold nature of interpersonal relations: in quest for a common mechanism. In C. Frith, D. Wolpert (Eds.), *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others*. (pp. 159-182). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119, 593-609.
- Gallese, V. & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 493-501.
- Gelman, S. A., & Opfer, J. E. (2002). Development of the animate-inanimate distinction. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 151-166). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Gergely, G., & Csibra, G. (1997). Teleological reasoning in infancy: The infant's naive theory of rational action. A reply to Premack and Premack. *Cognition*, 63, 227-233.
- Gergely, G., & Csibra, G. (2003). Teleological reasoning in infancy: The naive theory of rational action. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 287-292.
- Gergely, G., Nadasdy, Z., Csibra, G., & Bíró, S. (1995). Taking the intentional stance at 12 months of age. *Cognition*, 56, 165-193.

- Gergely, G., & Watson, J. S. (1996). The social biofeedback theory of parental affect-mirroring: The development of emotional self-awareness and self-control in infancy. *International Journal of Psycho Analysis*, 77, 1181-1212.
- Gergely, G. & Watson, J. S. (1999). Early Socio-Emotional Development: Contingency Perception and the Social-Biofeedback Model. In P. Rochat. (Ed.), *Early social cognition. Understanding others in the first months of life* (pp. 101-136). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Goldman, A. I. (1992). In defense of the simulation theory. *Mind and Language*, 7, 104-119.
- Goldman, A. I. (2001). Desire, intention, and the simulation theory. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and intentionality. Foundations of social cognition* (pp. 207-224). Cambridge, MA: MIT-Press.
- Goldman, A. I. (2002). Simulation theory and mental concepts. In J. Dokic & J. Proust (Eds.), *Simulation and knowledge of action* (pp. 1-19). Amsterdam, NL: John Benjamins Publishing Company.
- Goldman, A. I. (2005a; Januar). Mirror systems, social understanding and social cognition. Online source (18.01.2006): <http://www.interdisciplines.org/mirror/papers/3>.
- Goldman, A. I. (2005b). Imitation, Mind Reading, and Simulation. In S. Hurley & N. Chater (Eds.), *Perspectives on imitation: From neuroscience to social science. 2: Imitation, human development, and culture* (pp. 79-93). Cambridge, MA: MIT-Press.
- Goodhard, F., & Baron-Cohen, S. (1993). How many ways can the point be made? Evidence from children with and without autism. *First Language*, 13, 225-233.
- Gopnik, A., & Meltzoff, A. N. (1997). *Words, thoughts, and theories*. Cambridge MA: MIT Press.
- Gopnik, A., & Wellman, H. M. (1992). Why the child's theory of mind really is a theory. *Mind and Language*, 7, 145-171.
- Gopnik, A. & Wellman, H. M. (1994). The theory theory. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind - Domain specificity in cognition and culture* (pp. 257 - 293). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gordon, P., Matlin, A., Joy, N., Aylward, E., & Eisenbrand, J. (2004; May). What you see is not always what you get. *Poster presented at the International Conference on Infant Studies (ICIS), Chicago, IL*.
- Gordon, R. M. (1992). The simulation theory: Objections and misconceptions. *Mind & Language*, 7, 11-34.

- Gordon, R. M. (2005). Intentional agents like myself. In S. Hurley & N. Chater (Eds.), *Perspectives on imitation: From neuroscience to social science. 2: Imitation, human development, and culture* (pp. 95-106). Cambridge, MA: MIT-Press.
- Grimm, H. & Doil, H. (2000). *ELFRA: Elternfragebögen für die Erkennung von Risikokindern*. Göttingen: Hogrefe.
- Grimm, H., & Weinert, S. (2002). Sprachentwicklung. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl.) (pp. 517-550). Weinheim: Beltz.
- Guajardo, J. J., & Woodward, A. L. (2004). Is agency skin deep? Surface attributes influence infants' sensitivity to goal-directed action. *Infancy*, 6, 361-384.
- Hannan, T. E., & Fogel, A. (1987). A case-study assessment of "pointing" during the first three months of life. *Perceptual and Motor Skills*, 65, 187-194.
- Hare, B., Call, J., Agnetta, B., & Tomasello, M. (2000). Chimpanzees know what conspecifics do and do not see. *Animal Behaviour*, 59, 771-785.
- Hare, B., Call, J., & Tomasello, M. (2001). Do chimpanzees know what conspecifics know? *Animal Behaviour*, 61, 139-151.
- Hare, B., & Tomasello, M. (2004). Chimpanzees are more skillful in competitive than cooperative cognitive tasks. *Animal Behaviour*, 68, 571-581.
- Harris, P. L. (1992). From simulation to folk psychology: The case for development. *Mind and Language*, 7, 120-144.
- Heider, F. & Simmel, M. (1944). An experimental study of apparent behaviour. *American Journal of Psychology*, 57, 243-259.
- Hobson, R. P. (1989). On sharing experiences. *Development and Psychopathology*, 1, 197-203.
- Hobson, R. P. (1993). The emotional origins of social understanding. *Philosophical Psychology*, 6, 227-249.
- Hobson, P. (1991). Against the theory of "theory of mind." *British Journal of Developmental Psychology*, 9, 33-51.
- Hobson, P. (2000). The grounding of symbols: a social developmental account. In P. Mitchell & K. Riggs (Eds.), *Children's reasoning and the mind* (pp. 11-35). Hove, UK: Psychology Press.
- Hobson, P. (2002). *The cradle of thought*. London: Macmillan.
- Hood, B. M., Willen, J. D., & Driver, J. (1998). Adult's eyes trigger shifts of visual attention in human infants. *Psychological Science*, 9, 131-134.

- Itakura, S., & Anderson, J. R. (1996). Learning to use experimenter-given cues during an object-choice task by a capuchin monkey. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*, 15, 103-112.
- Itakura, S., Agnetta, B., Hare, B., & Tomasello, M. (1999). Chimpanzee use of human and conspecific social cues to locate hidden food. *Developmental Science*, 2, 448-456.
- Iverson, J. M., Tencer, H. L., Lany, J., & Goldin-Meadow, S. (2000). The relation between gesture and speech in congenitally blind and sighted language-learners. *Journal of Nonverbal Behavior* 24, 105-130.
- Jacob, P., & Jeannerod, M. (2005). The motor theory of social cognition: A critique. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 21-25.
- Johnson, M. H., Dziurawiec, S., Ellis, H., & Morton, J. (1991). Newborns' preferential tracking of face-like stimuli and its subsequent decline. *Cognition*, 40, 1-19.
- Johnson, S. C. (2000) The recognition of mentalistic agents in infancy. *Trends in Cognitive Science*, 4, 22- 28.
- Johnson, S. C. (2004). Detecting agents. In C. Frith & D. Wolpert (Eds.), *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others.* (pp. 219-240). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Johnson, S. C., Booth, A., & O'Hearn, K. (2001). Inferring the goals of a nonhuman agent. *Cognitive Development*, 16, 637-656.
- Johnson, S., Slaughter, V., & Carey, S. (1998). Whose gaze will infants follow? The elicitation of gaze-following in 12-month-olds. *Developmental Science*, 1, 233-238.
- Jones, S. S. (1996). Imitation or exploration? Young infants' matching of adults' oral gestures. *Child Development*, 67, 1952-1969.
- Jones, S. (2006). Exploration of imitation? The effect of music on 4-week-old infants' tongue protrusions. *Infant Behavior & Development*, 29, 126-130.
- Jovanovic, B., Kiraly, I., Elsner, B., Gergely, G., Prinz, W. & Aschersleben, G. (2006) *The role of effects for infants' perception of action goals.* Manuscript in Überarbeitung.
- Karin D'Arcy, M. R., & Povinelli, D. J. (2002). Do chimpanzees know what each other see? A closer look. *International Journal of Comparative Psychology*, 15, 21-54.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. Cambridge, MA: MIT-Press.
- Karmiloff-Smith, A. (1994). Precis of Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 693-745.

- Karmiloff-Smith, A., Klima, E., Bellugi, U., Grant, J., & et al. (1995). Is there a social module? Language, face processing, and theory of mind in individuals with Williams syndrome. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7, 196-208.
- Kaye, K. (1982). *The mental and social life of babies*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kellman, P. J. & Arterberry, M. E. (2000). *The cradle of knowledge. Development of perception in infancy*. Cambridge, MA: MIT-Press.
- Kiraly, I., Jovanovic, B., Prinz, W., Aschersleben, G., & Gergely, G. (2003). The early origins of goal attribution in infancy. *Consciousness and Cognition: An International Journal*, 12, 752-769.
- Kita, S. (2003). Pointing: A foundational building block for human communication. In S. Kita (Ed.), *Pointing. Where culture, language and cognition meet* (pp. 1-8). Mahwa, NJ: Erlbaum.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of General Psychiatry*, 59, 809-816.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., & Volkmar, F. (2003). The enactive mind, or from actions to cognition: lessons from autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 358, 345-360.
- Klin, A., Schultz, R., & Cohen, D. (2000). Theory of mind in action: developmental perspectives on social neuroscience. In H. Tager-Flusberg, S. Baron-Cohen, & D. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: perspectives from developmental neurosciences (2nd ed.)* (pp. 357-388). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Krause, M. A. (1997). Comparative perspectives on pointing and joint attention in children and apes. *International Journal of Comparative Psychology*, 10, 137-157.
- Krause, M. A., & Fouts, R. S. (1997). Chimpanzee (*Pan troglodytes*) pointing: Hand shapes, accuracy, and the role of eye gaze. *Journal of Comparative Psychology*, 111, 330-336.
- Kuhlmeier, V., Wynn, K., & Bloom, P. (2003). Attribution of dispositional states by 12-month-olds. *Psychological Science*, 14, 402-408.
- Laing, E., Butterworth, G., Ansari, D., Gsödl, M., Longhi, E., Panagiotaki, G., Paterson, S., & Karmiloff-Smith, A. (2002). Atypical development of language and social communication in toddlers with Williams syndrome. *Developmental Science*, 5, 233-246.
- Leavens, D. A. (2004). Manual deixis in apes and humans. *Interaction Studies*, 5, 387-408.

- Leavens, D. A., Hostetter, A. B., Wesley, M. J., & Hopkins, W. D. (2004). Tactical use of unimodal and bimodal communication by chimpanzees, *Pan troglodytes*. *Animal Behaviour*, *67*, 467-476.
- Leavens, D. A., & Hopkins, W. D. (1999). The whole-hand point: The structure and function of pointing from a comparative perspective. *Journal of Comparative Psychology*, *113*, 417-425.
- Leavens, D. A., Hopkins, W. D., & Bard, K. A. (2005). Understanding the point of chimpanzee pointing: Epigenesis and ecological validity. *Current Directions in Psychological Science*, *14*, 185-189.
- Leavens, D. A., Hopkins, W. D., & Thomas, R. K. (2004). Referential communication by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, *118*, 48-57.
- Lee, K., Eskritt, M., Symons, L. A., & Muir, D. (1998). Children's use of triadic eye gaze information for "mind reading." *Developmental Psychology*, *34*, 525-539.
- Leekam, S. R., Baron-Cohen, S., Perrett, D., Milders, M., & Brown, S. (1997). Eye-direction detection: A dissociation between geometric and joint attention skills in autism. *British Journal of Developmental Psychology*, *15*, 7-95.
- Leekam, S. R., Hunnisett, E., & Moore, C. (1998). Targets and cues: Gaze-following in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *39*, 951-962.
- Leekam, S. R., Lopez, B., & Moore, C. (2000). Attention and joint attention in preschool children with autism. *Developmental Psychology*, *36*, 261-273.
- Legerstee, M. (1991). The role of person and object in eliciting early imitation. *Journal of Experimental Child Psychology*. Vol, *51*(3), 423-433.
- Legerstee, M. (1992). A review of the animate-inanimate distinction in infancy: implications for models of social and cognitive knowing. *Early Development and Parenting*, *1*, 59-67.
- Legerstee, M. (2001). Domain specificity and the epistemic triangle: The development of the concept of animacy in infancy. In F. Lacerdy, C. von Hofsten, & M. Heimann (Eds.), *Emerging cognitive abilities in early infancy* (pp. 193-212). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Legerstee, M., Barna, J., & DiAdamo, C. (2000). Precursors to the development of intention at 6 months: Understanding people and their actions. *Developmental Psychology*, *36*, 627-634.
- Legerstee, M., & Barillas, Y. (2003). Sharing attention and pointing to objects at 12 months: Is the intentional stance implied? *Cognitive Development*, *18*, 91-110.

- Legerstee, M., Pomerleau, A., Malcuit, G., & Feider, H. (1987). The development of infants' responses to people and a doll: Implications for research in communication. *Infant Behavior and Development, 10*, 81-95.
- Lempers, J. D. (1979). Young children's production and comprehension of nonverbal deictic behaviors. *Journal of Genetic Psychology, 135*, 93-102.
- Leung, E. H., & Rheingold, H. L. (1981). Development of pointing as a social gesture. *Developmental Psychology, 17*, 215-220.
- Leslie, A. M. (1987). Pretense and representation: The origins of a 'theory of mind'. *Psychological Review, 94*, 412-426.
- Leslie, A. M. (1994). ToMM, ToBy, and agency: Core architecture and domain specificity in cognition and culture. In L. A. Hirschfeld & S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture* (pp. 119-148). New York: Cambridge University Press.
- Leslie, A. M. (1995). A theory of agency. In D. Sperber, D. Premack & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition. A multidisciplinary debate* (pp. 121-141). Oxford, UK: Clarendon Press.
- Leslie, A. M., Friedman, O., & German, T. P. (2004). Core mechanisms in 'theory of mind'. *Trends in Cognitive Sciences, 8*, 529-533.
- Lewis, M. (1990). The development of intentionality and the role of consciousness. *Psychological Inquiry, 1*, 231-247.
- Lewis, M. (1999). Social cognition and the self. in P. Rochat (Ed.), *Early social cognition. Understanding others in the first months of life* (pp. 81-99). Mahwa, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Liszkowski, U. (2005). Human twelve-month-olds point cooperatively to share interest with and helpfully provide information for a communicative partner. *Gesture, 5*, 135-154.
- Liszkowski, U., Carpenter, M., Henning, A., Striano, T., & Tomasello, M. (2004). Twelve-month-olds point to share attention and interest. *Developmental Science, 7*, 297-307.
- Lock (2001). Preverbal communication. In G. Bremner & A. Fogel (Eds.), *Blackwell handbook of infant development* (pp. 370-403). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., & Risi, S. (1999). *Autism Diagnostic Observation Schedule - WPS (ADOS-WPS)*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Lorincz, E. N., Baker, C. I., & Perrett, D. I. (1999). Visual cues for attention following in rhesus monkeys. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition, 18*, 973-1003.

- Malle, B. F. (1999). Folk theory of mind: Conceptual foundations of human social cognition. In R. R. Hassin, J. S. Uleman, & J. A. Bargh (Eds.), *The new unconscious*. (pp. 225-255). New York, NY, Oxford University Press.
- Malle, B. F. (2001). Folk explanations of intentional action. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality. Foundations of Social Cognition* (pp. 265-286). Cambridge, Mass./London, Engl.: MIT Press.
- Malle, B. F., & Knobe, J. (2001). The distinction between desire and intention: A folk-conceptual analysis. In B.F. Malle, L. J. Moses, & D.A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality. Foundations of Social Cognition* (pp. 45-67). Cambridge, MA.: MIT Press.
- Malle, B. F., Moses, L. J., & Baldwin, D. A. (2001). *Intentions and intentionality: Foundations of social cognition*. Cambridge, MA: MIT-Press.
- Markman, E. M. (1990). Constraints children place on word meanings. *Cognitive Science*, *14*, 57-77.
- Markus, J., Mundy, P., Morales, M., Delgado, C. E. F., & Yale, M. (2000). Individual differences in infant skills as predictors of child-caregiver joint attention and language. *Social Development*, *9*, 302-315.
- Meltzoff, A. N. (1990). Foundations for developing a concept of self: The role of imitation in relating self to other and the value of social mirroring, social modeling, and self practice in infancy. In D. Cicchetti & M. Beeghly (Eds.), *The self in transition: Infancy to childhood* (pp. 139-164). Chicago: University of Chicago Press.
- Meltzoff, A. N. (1995). Understanding the intentions of others: re-enactment of intended acts by 18-month-old-children. *Developmental Psychology*, *31*, 838-50.
- Meltzoff, A. N. (2002a). Elements of a developmental theory of imitation. In A. N. Meltzoff & W. Prinz (Eds.), *The imitative mind: development, evolution, and brain bases* (pp. 19-41). Cambridge: Cambridge University Press.
- Meltzoff, A. N. (2002b). Imitation as a mechanism of social cognition: Origins of empathy, theory of mind, and the representation of action. In U. Goswami (Ed.), *The Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 6-25). Oxford: Blackwell.
- Meltzoff, A. N., & Brooks, R. (2001). "Like me" a a building block for understanding other minds: Bodily acts, attention, and intention. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality. Foundations of Social Cognition* (pp. 171-191). Cambridge, MA: MIT Press.

- Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2004). What imitation tells us about social cognition: a rapprochement between developmental psychology and cognitive neuroscience. In C. Frith & D. Wolpert (Eds.), *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others.* (pp. 109-130). Oxford, UK: Oxford University Press
- Meltzoff, A. N., & Prinz, W. (2002). *The imitative mind: Development, evolution, and brain bases.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Messer, D. (2004) Processes of development in early communication. In G. Bremner & A. Slater (Eds.), *Theories of infant development* (284-316). Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Miller, P. (2002). *Theories of developmental psychology.* New York, NY: Worth Publishers.
- Moll, H., & Tomasello, M. (2004). 12- and 18-month-old infants follow gaze to spaces behind barriers. *Developmental Science*, 7, F1-F9.
- Montgomery, D. E., Bach, L. M., & Moran, C. (1998). Children's use of looking behavior as a cue to detect another's goal. *Child Development*, 69, 692-705.
- Montgomery, D. E., Moran, C., & Bach, L. M. (1996). The influence of nonverbal cues associated with looking behavior on young children's mentalistic attributions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 20, 229-249.
- Moore, C. (1994). Intentionality and self-other equivalence in early mindreading: The eyes do not have it. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*, 13, 661-668.
- Moore, C. (1996). Theories of mind in infancy. *British Journal of Developmental Psychology*, 14, 19-40.
- Moore, C. (1999a). Gaze following and the control of attention. In P. Rochat (Ed.), *Early social cognition. Understanding others in the first months of life* (pp. 261-256). Mahwa, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Moore, C. (1999b). Intentional relations and triadic interactions. In P. D. Zelazo, J. W. Astington, & D. R. Olson (Eds.), *Developing theories of intention Social understanding and self-control* (pp. 434-61). Mahwa, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Moore, C. (2006). Representing intentional relations and acting intentionally in infancy: Current insights and open questions. In G. Knoblich, Thornton, I., Grosjean, M., & Shiffrar, M. (Eds.), *Human body perception from the inside out.* New York: Oxford University Press.
- Moore, C., Angelopoulos, M., & Bennett, P. (1997). The role of movement in the development of joint visual attention. *Infant Behavior and Development*, 20, 83-92.

- Moore, C., & Corkum, V. (1994). Social understanding at the end of the first year of life. *Developmental Review, 14*, 349-372.
- Moore, C., & Corkum, V. (1998). Infant gaze following based on eye direction. *British Journal of Developmental Psychology, 16*, 495-503.
- Moore, C., & D'Entremont, B. (2001). Developmental changes in pointing as a function of attentional focus. *Journal of Cognition and Development, 2*, 109-129.
- Morissette, P., Ricard, M., & Decarie, T. G. (1995). Joint visual attention and pointing in infancy: A longitudinal study of comprehension. *British Journal of Developmental Psychology, 13*, 163-175.
- Moses, L. J., Baldwin, D. A., Rosicky, J. G., & Tidball, G. (2001). Evidence for referential understanding in the emotions domain at twelve and eighteen months. *Child Developmental, 72*, 718-735.
- Muir, D., & Hains, S. (1999). Young Infants's Perception of Adult Intentionality: Adult Contingency and Eye Direction. In P. Rochat (Ed.), *Early social cognition. understanding others in the first months of life* (pp. 155-187). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Mundy, P. (1995). Joint attention and social-emotional approach behavior in children with autism. *Development and Psychopathology, 7*, 63-82.
- Mundy, P. (2003). Annotation: The neural basis of social impairments in autism: the role of the dorsal medial-frontal cortex and anterior cingulate system. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*, 793-809.
- Mundy, P., & Burnette, C. (2005). Joint Attention and Neurodevelopmental Models of Autism. In F. Volkmar, A. Klin, & R. Paul (Eds.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders, Vol. 1: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior* (3rd ed.) (pp. 650-681). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Mundy, P., Card, J., & Fox, N. (2000). EEG correlates of the development of infant joint attention skills. *Developmental Psychobiology, 36*, 325-338.
- Mundy, P. & Crowson, (1997). Joint attention and early social communication: Implications for research on intervention with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 27*, 653-676.
- Mundy, P., & Hogan, A. (1994). Intersubjectivity, joint attention, and autistic developmental pathology. In D. Cichetti & S. L. Toth (Eds.), *Disorders and dysfunctions of the self* (pp. 1-30). Rochester, NY: University of Rochester Press.

- Mundy, P., Kasari, C., & Sigman, M. (1992). Nonverbal communication, affective sharing, and intersubjectivity. *Infant Behavior and Development, 15*, 377-381.
- Mundy, P. & Neal, R. (2001). Neural plasticity, joint attention and autistic developmental pathology. In L. M. Glidden (Ed.), *International Review of Research in Mental Retardation, 23*, 139-168. New York:Academic Press.
- Mundy, P., Sigman, M. D., Ungerer, J., & Sherman, T. (1986). Defining the social deficits of autism: The contribution of non-verbal communication measures. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 27*, 657-669.
- Murphy, C. M. & Messer, D. J. (1977). Mothers, infants and pointing: A study of a gesture. In H.R. Schaffer (Ed.), *Studies in mother-infant interaction* (pp. 325-354). New York: Academic Press.
- Myowa-Yamakoshi, M., Tomonaga, M., Tanaka, M., & Matsuzawa, T. (2003). Preference for human direct gaze in infant chimpanzees (Pan troglodytes). *Cognition, 89*, B53-B64.
- Myowa-Yamakoshi, M., Yamaguchi, M. K., Tomonaga, M., Tanaka, M., & Matsuzawa, T. (2005). Development of face recognition in infant chimpanzees (Pan troglodytes). *Cognitive Development, 20*, 49-63.
- Neiworth, J. J., Burman, M. A., Basile, B. M., & Lickteig, M. T. (2002). Use of experimenter-given cues in visual co-orienting and in an object-choice task by a New World monkey species, Cotton Top Tamarins (Saguinus oedipus). *Journal of Comparative Psychology, 116*, 3-11.
- Oakes, L. M., & Cohen, L. B. (1995). Infant causal perception. In C. Rovee-Collier & L.P. Lipsitt (Eds.) *Advances in Infancy Research, vol 9* (pp. 1-54). Norwood, NJ: Ablex.
- O'Neill, D. (1996). Two-year-olds' sensitivity to a parent's knowledge state when making requests. *Child Development, 67*, 659-677.
- Onishi, K. H., & Baillargeon, R. (2005). Do 15-month-old infants understand false beliefs? *Science, 308*, 255-258.
- Osterling, J. A., Dawson, G., & Munson, J. A. (2002). Early recognition of one-year-old infants with autism spectrum disorder versus mental retardation. *Development and Psychopathology, 14*, 239-251.
- Oztop, E., Wolpert, D., & Kawato, M. (2005). Mental state inference using visual control parameters. *Cognitive Brain Research, 22*, 129-151.
- Pellicano, E., & Rhodes, G. (2003). The role of eye-gaze in understanding other minds. *British Journal of Developmental Psychology, 21*, 33-43.
- Perner, J. (1991). *Understanding the representational mind*. Cambridge MA: MIT Press.

- Perner, J. & Howes, D. (1992). He thinks he knows": And more developmental evidence against the simulation (role taking) theory. *Mind and Language*, 7, 72-86.
- Perra, O. & Gattis, M. (2005). *Infant social competence from 1 to 4 months of age*. Unpublished manuscript: University of Cardiff, UK.
- Phillips, A. T., Wellman, H. M., & Spelke, E. S. (2002). Infants' ability to connect gaze and emotional expression to intentional action. *Cognition*, 85, 53-78.
- Pierno, A. C., Mari, M., Glover, S., Georgiu, I., & Castiello, U. (2006). Failure to read motor intentions from gaze in children with autism. *Neuropsychologia*, 44, 1483-1488.
- Piven, J. (1997). The biological basis of autism. *Current Opinion in Neurobiology*, 7, 708-712.
- Poulin-Dubois, D. (1999). Infants' distinction between animate and inanimate objects: The origins of naive psychology. In P. Rochat (Ed.), *Early social cognition. Understanding others in the first months of life* (pp. 257-280). Mahwa, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Poulin-Dubois, D., LePage, A. & Ferland, D. (1996). Infants' concept of animacy. *Cognitive Development*, 11, 19-36.
- Poulin-Dubois, D. & Shultz, T. R. (1988). The development of the understanding of human behavior: From agency to intentionality. In J. W. Astington, P. L. Harris, & D. R. Olson (Eds.), *Developing theories of mind* (pp. 109-125). New York, NY: Cambridge University Press.
- Poulin-Dubois, D., & Shultz, T. (1990). The infant's concept of agency: The distinction between social and nonsocial objects. *Journal of Genetic Psychology*, 151, 77-90.
- Poulin-Dubois, D., Sodian, B., Metz, U., Tilden, J., & Schoeppner, B. (in press). Out of sight is not out of mind: Developmental changes in infants' understanding of visual perception during the second year. *Journal of Cognition and Development*.
- Povinelli, D. J. (1999). Social understanding in chimpanzees: New evidence from a longitudinal approach.
- Povinelli, D. J. (2001). On the possibilities of having intentions prior to understanding them. In B.F. Malle, L. J. Moses, & D.A. Baldwin (Eds.), *Intentions and intentionality. foundations of social cognition* (pp. 225-248). Cambridge, Mass./London, Engl.: MIT Press.
- Povinelli, D. J., Bering, J. M., & Giambrone, S. (2000). Toward a science of other minds: Escaping the argument by analogy. *Cognitive Science*, 24, 509-541.
- Povinelli, D. J., Bering, J. M., & Giambrone, S. (2003). Chimpanzee "pointing": another error of the argument by analogy? In S. Kita (Ed.), *Pointing. Where language, culture and cognition meet* (pp. 35-68). Mahwa, NJ: Erlbaum.

- Povinelli, D. J., Bierschwale, D. T., & Cech, C. G. (1999). Comprehension of seeing as a referential act in young children, but not juvenile chimpanzees. *British Journal of Developmental Psychology, 17*, 37-60.
- Povinelli, D. J., & Davis, D. R. (1994). Differences between chimpanzees (*Pan troglodytes*) and humans (*Homo sapiens*) in the resting state of the index finger: Implications for pointing. *Journal of Comparative Psychology, 108*, 134-139.
- Povinelli, D. J., & Eddy, T. J. (1996). What young chimpanzees know about seeing. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 61*, 1-152.
- Povinelli, D. J., Nelson, K. E., & Boysen, S. T. (1990). Inferences about guessing and knowing by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology, 104*, 203-210.
- Povinelli, D. & O'Neill, D. K. (2000). Do chimpanzees use their gestures to instruct each other? In H. Tager-Flusberg, S. Baron-Cohen, & D. Cohen (Eds.), *Understanding other minds. Perspectives from developmental cognitive neuroscience (2nd ed.)* (pp. 459-487). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Povinelli, D. J., Reaux, J. E., Bierschwale, D. T., Allain, A. D., & Simon, B. B. (1997). Exploitation of pointing as a referential gesture in young children, but not adolescent chimpanzees. *Cognitive Development, 12*, 327-365.
- Povinelli, D. J., & Vonk, J. (2003). Chimpanzee minds: Suspiciously human? *Trends in Cognitive Sciences, 7*, 157-160.
- Premack, D. (1990). The infant's theory of self-propelled objects. *Cognition, 36*, 1-16.
- Premack, D., & Premack, A. J. (1995). Intention as psychological cause. In A. J. Premack, D. Premack & D. Sperber (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp. 185-199). Oxford: Clarendon Press.
- Premack, D. & Premack, A. J. (1997). Infants attribute value (plus minus) to the goal-directed actions of self-propelled objects. *Journal of Cognitive Neuroscience, 9*, 848-857.
- Premack, D. & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences, 1*, 515-526.
- Rakison, D. H. (2003). Parts, motion, and the development of the animate-inanimate distinction in infancy. In D.H. Rakison & L. M. Oakes (Eds.), *Early category and concept development: Making sense of the blooming, buzzing confusion* (pp. 159-192). London: Oxford University Press.
- Rakison, D. H., & Poulin-Dubois, D. (2001). Developmental origin of the animate-inanimate distinction. *Psychological Bulletin, 127*, 209-228.

- Reaux, J. E., Theall, L. A., & Povinelli, D. J. (1999). A longitudinal investigation of chimpanzees' understanding of visual perception. *Child Development, 70*, 275-290.
- Reddy, V. (2001). Mind Knowledge in Infancy: Understanding Attention and Intention in the first year. In G.J. Bremner & A. Fogel (Eds.) *Blackwell Handbook of Infancy Research*, Oxford: Blackwell.
- Repacholi, B. M. (1998). Infants' use of attentional cues to identify the referent of another person's emotional expression. *Developmental Psychology, 34*, 1017-1025.
- Repacholi, B. M., & Gopnik, A. (1997). Early reasoning about desires: Evidence from 14- and 18-month-olds. *Developmental Psychology, 33*, 12-21.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V. & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research, 3*, 131-141.
- Rochat, P. (2004). Emerging co-awareness. In G. Bremner & A. Slater (Eds.), *Theories of infant development* (pp. 258-283). Malden, MA: Blackwell Publishers.
- Rochat, P. & Striano, T. (1999). Social-cognitive development in the first year. In P. Rochat (Ed.), *Early social cognition. Understanding others in the first months of life* (pp. 3-34). Mahwa, NJ: Erlbaum Associates.
- Rohlfing, K. J., Longo, M. R., & Bertenthal, B. I. (2004, April). *Following pointing: Does gesture trigger shifts of visual attention in human infants?* Poster presented at ICIS, Chicago, IL.
- Rolfe, L. (1996). Theoretical stages in the prehistory of grammar. In A. Lock & C. R. Peters (Eds.), *Handbook of human symbolic evolution* (pp. 776-792). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Saxe, R. (2005). Against simulation: the argument from error. *Trends in Cognitive Sciences, 9*, 174-179.
- Saxe, R., Carey, S. & Kanwisher, N. (2004). Understanding other minds: Linking developmental psychology and functional neuroimaging. *Annual Review of Psychology, 55*, 87-124.
- Scaife, M., & Bruner, J. (1975). "The capacity for joint visual attention in the infant". *Nature, 253*, 265-266.
- Schoeppner, B. (2004). *Verständnis intentionalen Handelns im ersten Lebensjahr. Die Enkodierung von Handlungsrollen*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Schoeppner, B., Sodian, B., & Pauen, S. (2006) Encoding action roles in meaningful social interaction in the first year of life. *Infancy, 9*, 289-311.
- Seyfarth, R. M. & Cheney, D. L. (1990). The assessment by vervet monkeys of their own and another species' alarm calls. *Animal Behaviour, 40*, 754-764.

- Shwe, H. I., & Markman, E. M. (1997). Young children's appreciation of the mental impact of their communicative signals. *Developmental Psychology*, *33*, 630-636.
- Sirois, S., & Mareschal, D. (2004). An Interacting Systems Model of Infant Habituation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *16*, 1352-1362.
- Sodian, B. (1998). Theorien der kognitiven Entwicklung. In H. Keller (Hrsg.). *Lehrbuch Entwicklungspsychologie* (pp. 147-169). Bern: Huber.
- Sodian, B. (2002). Entwicklung begrifflichen Wissens. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl.) (pp. 443-468). Weinheim: Beltz.
- Sodian, B. (2005). Tiefgreifende Entwicklungsstörungen. Autismus. In P.F. Schlottke, R.K. Silbereisen, S. Schneider & G.W. Lauth (Hrsg.) *Enzyklopädie der Psychologie. Serie II. Klinische Psychologie. Bd. 5 Störungen im Kindes- und Jugendalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Sodian, B., Schoeppner, B., & Metz, U. (2004). Do infants apply the principle of rational action to human agents? *Infant Behavior and Development*, *27*, 31-41.
- Sodian, B., & Thoermer, C. (2004). Infants' Understanding of Looking, Pointing, and Reaching as Cues to Goal-Directed Action. *Journal of Cognition and Development*, *5*, 289-316.
- Sodian, B. & Thoermer, C. (2006). Theory of Mind. In W. Schneider & B. Sodian (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C, Serie V, Band 2: Kognitive Entwicklung* (S. 495-608). Göttingen: Hogrefe.
- Sodian, B., Thoermer, C., & Metz, U. (2006). Now I see it but you don't: 14-month-olds can represent another persons's visual perspective. *Developmental Science*, *10*, 199-204.
- Sommerville, J. A., & Woodward, A. L. (2005a). Infants' Sensitivity to the Causal Features of Means-End Support Sequences in Action and Perception. *Infancy*, *8*, 119-145.
- Sommerville, J. A., & Woodward, A. L. (2005b). Pulling out the intentional structure of action: the relation between action processing and action production in infancy. *Cognition*, *95*, 1-30.
- Sommerville, J. A., Woodward, A. L., & Needham, A. (2005). Action experience alters 3-month-old infants' perception of others' actions. *Cognition*, *96*, B1-B11.
- Spelke, E. S., Phillips, A., & Woodward, A. L. (1995). Infants' knowledge of object motion and human action. In A. J. Premack, D. Premack & D. Sperber (Eds.), *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp. 44-78). Oxford: Clarendon Press.
- Stern, D. (1985/2000). *The interpersonal world of the infant*. New York: Basic Books.
- Stich, S. & Nichols, S. (1997). Cognitive penetrability, rationality and restricted simulation. *Mind and Language*, *12*, 297-326.

- Striano, T., & Rochat, P. (1999). Developmental link between dyadic and triadic social competence in infancy. *British Journal of Developmental Psychology*, *17*, 551-562.
- Striano, T. & Thoermer, C. (2001). Function and determinants of oral Probing in early infancy. In J. van der Kamp, A. Ledebt, G. Savelsbergh, & E. Thelen (Eds.), *Advances in Motor Development and Learning in Infancy* (pp. 3-7). Netherlands: Ipskamp.
- Swettenham, J., Baron Cohen, S., Charman, T., Cox, A., Baird, G., Drew, A., et al. (1998). The frequency and distribution of spontaneous attention shifts between social and nonsocial stimuli in autistic, typically developing, and nonautistic developmentally delayed infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *39*, 747-753.
- Tanner, J. E., & Byrne, R. W. (1993). Concealing facial evidence of mood: Perspective-taking in a captive gorilla? *Primates*, *34*, 451-457.
- Thoermer, C., & Sodian, B. (2001). Preverbal infants' understanding of referential gestures. *First Language*, *21*, 245-264.
- Tomasello, M. (1995). Joint attention as social cognition. In C. Moore & P. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 103-130). Lawrence Erlbaum.
- Tomasello, M. (1998a). Reference: Intending that others jointly attend. *Pragmatics and Cognition*, *6*, 229-243.
- Tomasello, M. (1998b). Uniquely primate, uniquely human. *Developmental Science*, *1*, 1-16.
- Tomasello, M. (1999a). *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tomasello, M. (1999b). Having intentions, understanding intentions, and understanding communicative intentions. In P. D. Zelazo, J. W. Astington, & D. R. Olson (Eds.), *Developing theories of intention* (pp. 63-75). Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tomasello, M. (1999c). Social cognition before the revolution. In P. Rochat (Ed.), *Early social cognition* (pp. 301-314). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tomasello, M. (2001). Cultural transmission: A view from chimpanzees and human infants. *Journal of Cross Cultural Psychology*, *32*, 135-146.
- Tomasello, M., & Call, J. (1997). *Primate cognition*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Tomasello, M., Call, J., & Gluckman, A. (1997). Comprehension of novel communicative signs by apes and human children. *Child Development*, *68*(6), 1067-1080.
- Tomasello, M., Call, J., & Hare, B. (1998). Five primate species follow the visual gaze of conspecifics. *Animal Behavior*, *55*, 1063-1069.

- Tomasello, M., Call, J., & Hare, B. (2003a). Chimpanzees understand psychological states -- the question is which ones and to what extent. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 153-156.
- Tomasello, M., Call, J., & Hare, B. (2003b). Chimpanzees versus humans: It's not that simple. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 239-240.
- Tomasello, M., Call, J., Nagell, K., Olguin, R., & Carpenter, M. (1994). The learning and use of gestural signals by young chimpanzees: A trans-generational study. *Primates*, 35, 137-154.
- Tomasello, M., & Camaioni, L. (1997). A comparison of the gestural communication of apes and human infants. *Human Development*, 40, 7-24.
- Tomasello, M., & Carpenter, M. (2005). The Emergence of Social Cognition in Three Young Chimpanzees. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 70, 1-136.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 875-735.
- Tomasello, M., & Haberl, K. (2003). Understanding attention: 12- and 18-month-olds know what is new for other persons. *Developmental Psychology*, 39, 906-912.
- Tomasello, M., Hare, B., & Agnetta, B. (1999). Chimpanzees, Pan troglodytes, follow gaze direction geometrically. *Animal Behaviour*, 58, 769-777.
- Tomasello, M., Hare, B. & Fogleman, T. (2001). The ontogeny of gaze following in chimpanzees (Pan troglodytes) and rhesus macaques (Macaca mulatta). *Animal Behaviour*, 61, 335-343.
- Tomasello, M., Kruger, A. C., & Ratner, H. (1993). Cultural learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 495-552.
- Tomasello, M., & Rakoczy, H. (2003). What makes human cognition unique? From individual to shared to collective intentionality. *Mind and Language*, 18, 121-147.
- Tomasello, M. & Zuberbühler, K. (2002). Primate vocal and gestural communication. In M. Bekoff, C. Allen, & G. M. Burghardt (Eds.), *The cognitive animal. Empirical and theoretical perspectives on animal cognition* (pp. 293-299). Cambridge, MA: MIT-Press.
- Träuble, B. (2004). *Die Bedeutung von Kausalwahrnehmung für den frühen Wissenserwerb. Neue Befunde aus der Säuglingsforschung*. Berlin: Logos-Verlag.
- Trevarthen, C. (1979). Communication and cooperation in early infancy: A description of primary intersubjectivity. In M. Bullowa (Ed.), *Before speech: The beginning of human communication* (pp. 321-247). Cambridge: Cambridge University Press.

- Trevarthen, C. (1993). The function of emotions in early communication and development. In J. Nadel & L. Camaioni (Eds.), *New perspectives in early communicative development* (pp. 48-81). New York, NY: Routledge.
- Trevarthen, C. & Aitken, K. J. (2001). Infant intersubjectivity: Research, theory, and clinical applications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 3-48.
- Trevarthen, C. & Hubley, P. (1978). Secondary intersubjectivity: Confidence, confinding and acts of meaning in the first year. In A. Lock (Ed.), *Action, gesture and symbol* (pp. 183-229). London: Academic Press.
- Vecera, S. P., & Johnson, M. H. (1995). Gaze detection and the cortical processing of faces: Evidence from infants and adults. *Visual Cognition*, 2, 59-87.
- Vaish, A. & Woodward, A. L. (2005). Baby steps on the path to understanding intentions. *Behavioral and Brain Sciences*, 28, 717-718.
- Von Eckardt, B. (1994). Folk psychology and scientific psychology. In S. Guttenplan (Ed.), *A companion to the philosophy of mind* (pp. 300—307). Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Wang, S., Baillargeon, R., & Brueckner, L. (2004). Young infants' reasoning about hidden objects: Evidence from violation-of-expectation tasks with test trials only. *Cognition*, 93, 167-198.
- Watson, J. S. (1985). Contingency perception in early social development. In T. M. Field & N. A. Fox (Eds.), *Social perceptio in infants* (pp. 157-176). Norwood, NJ: Ablex.
- Wellman, H. M. (1990). *The child's theory of mind*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Wellman, H. M. & Gelman, S. A. (1998). Knowledge acquisition in foundational domains. In D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Cogniton, perception and language. Handbook of child psychology (Vol. 2)* (5th ed.) (pp. 523-573). New York: Wiley.
- Wellman, H. M., & Phillips, A. T. (2001). Developing intentional understandings. in B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and Intentionality. Foundations of Social Cognition* (pp. 125-148). Cambridge, MA: MIT-Press.
- Wellman, H. M., Phillips, A. T., Dunphy Lelii, S., & LaLonde, N. (2004). Infant social attention predicts preschool social cognition. *Developmental Science*, 7, 283-288.
- Wellman, H. M., Phillips, A. T., & Rodriguez, T. (2000). Young children's understanding of perception, desire, and emotion. *Child Development*, 71, 895-912.
- Wellman, H. M., & Woolley, J. D. (1990). From simple desires to ordinary beliefs: The early development of everyday psychology. *Cognition*, 35, 245-275.
- Werner, H., & Kaplan, B. (1963). *Symbol formation*. Oxford, UK: Wiley.

- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, *13*, 103-128.
- Whiten, A., & Byrne, R. W. (1988). Tactical deception in primates. *Behavioral and Brain Sciences*, *11*, 233-273.
- Wolpert, D. M., Doya, K., & Kawato, M. (2004). A unifying computational framework for motor control and social interaction. In C. W. Frith, Daniel M. (Eds.), *The neuroscience of social interaction. Decoding, imitating and influencing the actions of others*. (pp. 305-322). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Woodward, A. L. (1998). Infants selectively encode the goal object of an actor's reach. *Cognition*, *69*, 1-34.
- Woodward, A. L. (1999). Infants' ability to distinguish between purposeful and non-purposeful behaviors. *Infant Behavior and Development*, *22*, 145-160.
- Woodward, A. L. (2003). Infants' developing understanding of the link between looker and object. *Developmental Science*, *6*, 297-311.
- Woodward, A. L. (2005). Infants' understanding of the actions involved in joint attention. In N. Eilan, C. Hoerl, T. McCormack, & J. Roessler (Eds.), *Joint attention: Communication and other minds* (pp. 110-128). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Woodward, A. L., & Guajardo, J. J. (2002). Infants' understanding of the point gesture as an object-directed action. *Cognitive Development*, *17*, 1061-1084.
- Woodward, A. L., Markman, E. M., & Fitzsimmons, C. M. (1994). Rapid word learning in 13- and 18-month-olds. *Developmental Psychology*, *30*, 553-566.
- Woodward, A. L., & Sommerville, J. A. (2000). Twelve-month-old infants interpret action in context. *Psychological Science*, *11*, 73-77.
- Woodward, A. L., Sommerville, J. A. & Guajardo, J. J. (2001). How infants make sense of intentional action. In B. F. Malle, L. J. Moses, & D. A. Baldwin (Eds.), *Intentions and intentionality: Foundations of social cognition* (pp. 149-169). Cambridge, MA: MIT Press.

11. ANHANG

FILENAME : c:\habitat\XY-007.hab
 Today's Date: 6.11.06
 Time of Day : 10:00
 Subject Name: Xaver Ypsilon
 Subj. Number: 007
 Birth Date : XXXXX
 Age : XXXXX
 Subject Sex : m
 Experiment : XXXXXX
 Presenter : XXXXXX
 Observer A : XXXXXX
 Observer B : XXXXXX
 Habituation Condition : pyr re
 Dishabituation Test 1 : kons
 Dishabituation Test 2 : ink
 PARAMETERS=<<DEFAULT>> KBD=No 128-32-64-16 HRT=Yes BEEP=Yes
 MaxTimeOn(sec)=120 MaxLookAway(sec)=2.00 MinTimeOn(sec)=0.50
 MinHabCrit(sec)=6.00 Max#HabTrials=14

XHAB - Version 6.5

HAB-TRIAL COND CRIT TIMEON SECND LTNCY TMOFF #OFF %AGR %SIM KAPPA

HAB-TRIAL	COND	CRIT	TIMEON	SECND	LTNCY	TMOFF	#OFF	%AGR	%SIM	KAPPA
1	pyr re	0.0	7.0	7.2	24.7	3.6	2	0.967	0.979	0.926
2	pyr re	0.0	11.7	11.4	13.9	2.0	1	0.956	0.974	0.835
3	pyr re	0.0	5.3	5.4	15.8	2.0	1	0.972	0.981	0.930
4	pyr re	12.0	3.3	3.3	12.9	2.0	1	0.962	1.000	0.919
5	pyr re	12.0	2.7	2.8	17.7	2.0	1	0.957	0.964	0.912
C 6	pyr re	12.0	1.4	1.4	13.7	2.0	1	0.985	0.964	0.969
TOTAL		12.0	31.4	31.5	98.7	13.6	7			

TEST-TRIAL COND TIMEON SECND LTNCY TMOFF #OFF %AGR %SIM KAPPA

TEST-TRIAL	COND	TIMEON	SECND	LTNCY	TMOFF	#OFF	%AGR	%SIM	KAPPA
1	kons	6.0	6.0	45.4	2.0	1	0.975	1.000	0.933
2	ink	4.0	4.1	8.6	2.0	1	0.966	0.975	0.924
3	kons	2.1	2.2	14.3	2.0	1	0.963	0.932	0.926
4	ink	3.0	3.0	8.4	2.0	1	0.990	0.983	0.979
5	kons	2.4	2.5	14.7	2.0	1	0.977	0.959	0.954
6	ink	5.5	5.7	13.1	2.0	1	0.946	0.965	0.859
TOTAL	kon	16.0	16.4	87.5	8.0	4			
TOTAL	ink	7.0	7.1	17.0	4.0	2			

A vs B TimeOn Correlation (r) = 0.999
 Average Observer % Agreement = 0.967
 Weighted Observer % Agreement = 0.965
 Average Observer % Similarity = 0.974
 Overall Cohen's Kappa = 0.918

LEBENS LAUF**Angaben zur Person**

Claudia Thoermer

geb. 18. Juli 1969 in Offenbach am Main

Ausbildung

1976 – 1980 Grundschule in Neu-Isenburg

1980 – 1982 Orientierungsstufe der Brüder-Grimm-Schule, Neu-Isenburg

1982 – 1986 Mittelstufe Goethe-Gymnasium, Neu-Isenburg

1986 – 1987 Austauschschülerin am Nakkilan Lukio, Nakkila, Finnland

1987 – 1989 Oberstufe Goethe-Gymnasium, Neu Isenburg; Abschluss: Abitur

1989 – 1990 Studium der Angewandten Weltwirtschaftssprachen, FH Bremen

1990 – 1997 Studium der Psychologie (Diplom), TH Darmstadt

Qualifikation

1997 Diplom-Psychologin; TH Darmstadt

Wissenschaftlicher Werdegang

1997 – 2000 Wissenschaftliche Mitarbeiterin Universität Würzburg

2000 – 2001 Wissenschaftliche Mitarbeiterin MPI für evolutionäre Anthropologie, Leipzig

2001 - 2006 Wissenschaftliche Mitarbeiterin LMU München

München, im Januar 2006