

Lernbehinderte und CNC-Technologie

Bericht über einen in Deutschland laufenden Modellversuch

Zusammenfassung: Im Rahmen eines Modellversuches sollen in Hessen neue Ausbildungsgänge im Metallbereich für Lernbehinderte umgesetzt und evaluiert werden. Dabei geht es insbesondere um eine Prüfung der Möglichkeiten und Grenzen einer Ausbildung an computergesteuerten Dreh- und Fräsmaschinen. Berufsbildungswerke für die Ausbildung Lern- und Körperbehinderter sowie Betriebe der freien Wirtschaft bilden im Rahmen des Versuches modellhaft Gruppen von *Werkzeugmaschinenpannern* aus. Ziele des pädagogischen Rahmenprogrammes sind grösstmögliche Fachkompetenz, Selbständigkeit, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit. Von dem Projekt sind Erkenntnisse hinsichtlich der Möglichkeiten des qualifizierten Einsatzes Lernbeeinträchtigter in Bereichen moderner industrieller Fertigung zu erwarten.

0. Einleitung

Für lange Zeit ging die Entwicklung im deutschen Schulsystem dahin, mit der guten Absicht zu helfen, immer mehr Schülerinnen und Schüler als behindert auszugliedern. Mit dem rasanten Ausbau des Sonderschulwesens in den sechziger Jahren war die Spitze der Entwicklung Ende dieses Jahrzehnts erreicht (in manchen Städten der alten BRD besuchten damals 10% der Schülerschaft eine Schule für Lernbehinderte). Diese Entwicklung wurde mittlerweile nicht nur aufgehalten, sondern zum Teil auch zurückgenommen. – Doch produziert nicht nur die Schule ausgesonderte Gruppen, die dann als lern-, arbeits- oder sozialbehindert bezeichnet werden können. Eine andere, wesentliche Schwelle der Sortierung stellt neben dem Eintritt in die Schule der Eintritt in die Berufswelt dar.

Neue Technologien am Arbeitsplatz – führt dies zu einer Dequalifizierung oder zur notwendigen Höherqualifizierung in den Berufen? Hierzu werden seit zwei Jahrzehnten unzählige Argumente ausgetauscht. Am plausibelsten erscheint heute in manchen Bereichen eine Spaltung in Felder mit sehr unterschiedlichen Qualifizierungsanforderungen, wobei im Sinne des herkömmlichen technologischen Verständnisses die Nicht-High-Tech-Felder als solche der Minderqualifikation aufgefasst werden mögen. – Die sehr eingeschränkte reine Bediener-Tätigkeit an Maschinen (zentrales Dequalifizierungsargument) ist zunehmend überholt; diese Tätigkeiten werden mittlerweile von Robotern übernommen. Das bedingt, dass schulisch minderqualifizierte und benachteiligte Gruppen (Lernbeeinträchtigte, Drop-outs, Lernbehinderte) es immer schwerer haben müssen, eine anerkannte Berufsausbildung abzuschliessen und damit eine allgemein sozial akzeptierte und honorierte Position in der Gesellschaft einnehmen zu können.

Neben der elektronischen Industrie selbst ist die Entwicklung der computergesteuerten Maschinen in der Metallverarbeitung am weitesten fortgeschritten.

Zwangsläufig bringt diese veränderte Situation am Arbeitsplatz einen völlig neuen Anforderungskatalog an die arbeitenden Menschen mit sich. Viele Tätigkeiten fallen für sie weg; andere Anforderungen kommen neu ins Arbeitsfeld herein. Dadurch bedingte Umstellungen und komplexere Lerngebiete sind weder für erfahrene Beschäftigte noch für junge Auszubildende leicht zu bewältigen. – Inwiefern könnte es möglich sein, auch Lernbehinderte für die Arbeit an solchen Maschinen auszubilden, um zu verhindern, dass ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt entmutigend klein werden?

1. Der Modellversuch und seine Ziele

In Deutschland wurde im Bundesland Hessen 1989 ein Modellversuch im Metallbereich gestartet, der die Frage der Qualifizierungsmöglichkeiten Lernbeeinträchtigter in modernen Technologien thematisiert. Vorab wurden drei Berufsbilder entwickelt, die in ihrer Grundangelegenheit auf die Zielgruppe der «Lernbehinderten»¹ zugeschnitten sind: Es handelt sich um das Berufsbild des *Werkzeugmaschinenpaners* in den drei Fachrichtungen *Drehen*, *Fräsen* sowie *Produktion*. Im Prinzip stellt dies spezifisch vereinfachte Versionen regulärer Berufsbilder dar. Solche lernbehinderten-gerechten Versionen wurden bereits vor einigen Jahren für diverse Berufssparten geschaffen und repräsentieren staatlich anerkannte Berufsbilder (nach § 48 des Berufsbildungsgesetzes, daher häufig auch «48er Regelungen» genannt). Den Werkzeugmaschinenpaner-Ausbildungsgängen des Modellversuches wurde ein Teil «CNC-Technologie»² hinzugefügt, der etwa $\frac{1}{7}$ der Ausbildung umfasst (eines von sieben Ausbildungs-Halb Jahren).

Im Rahmen des Modellversuches sollen nun diese Ausbildungsregelungen umgesetzt, evaluiert und gegebenenfalls verändert werden. Fragestellungen sind die folgenden:

- Sind die Ausbildungsinhalte des Werkzeugmaschinenpaners, insbesondere der Anteil «CNC-Ausbildung», geeignet für Lernbehinderte?
- Welche spezifischen Massnahmen sind erforderlich, um zu einem Ausbildungserfolg zu gelangen?
- Gibt es Möglichkeiten der Öffnung des vereinfachten Berufsbildes zum regulären Berufsbild des Zerspanungsmechanikers, d. h.: unter welchen Bedingungen könnte einem Teil der Auszubildenden auch ein Abschluss im regulären Berufsbild möglich sein?

Im «dualen System» der deutschen Berufsausbildung (Betrieb ► — ◀ Berufsschule) wurde der Modellversuch auf der Seite des Betriebes/der Werkstatt angesiedelt, eine enge Zusammenarbeit mit den Berufsschulen schien allerdings unerlässlich.

Zur Durchführung wurden zwei Träger beauftragt:

- das Bildungswerk der Hessischen Wirtschaft als Arbeitgeberverband zur

Umsetzung des Berufsbildes *Werkzeugmaschinenpaner* in regulären Betrieben der freien Wirtschaft

- die beiden Hessischen Berufsbildungswerke Südhessen und Nordhessen als spezifische Einrichtungen zur ausserbetrieblichen Ausbildung Lern- und Körperbehinderter.

Die Wissenschaftliche Begleitung des Projektes wurde von der Pädagogischen Beratungseinheit der Universität Wuppertal, Lehrstuhl Prof. *Kleber*, übernommen. Die Arbeitsbereiche dieser Begleitung betreffen zunächst die Dokumentation des Versuchsverlaufes, allerdings auch pädagogische Beratung (Konzepte und Einzelfallberatung).

Der Modellversuch wird voraussichtlich bis Mitte 1994 laufen.³

2. Das Konzept Werkzeugmaschinenpaner

Vor wenigen Jahren wurden die industriellen Metallberufe in Deutschland komplett neu strukturiert. Dies betraf nicht allein die inhaltliche Neuformulierung (aus 38 alten Berufsbildern wurden 17 neue entwickelt) – gleichzeitig wurde den veränderten Produktionsbedingungen und Anforderungsstrukturen der modernen industriellen Fertigung auch durch eine veränderte Schwerpunktsetzung in den zu vermittelnden Kompetenzen Rechnung getragen. Diese Kompetenzen sind zusammengefasst unter dem stark strapazierten Sammelbegriff «Schlüsselqualifikationen» – was meint

- Fachkompetenz
- Methodenkompetenz sowie
- Sozialkompetenz.

Oder anders formuliert: Neben der traditionellen Vermittlung von Fachkompetenz in der Ausbildung werden nun forciert Fähigkeiten in anderen Bereichen gefördert und vermittelt:

- Selbständigkeit
- Überblick
- Flexibilität/(Um-)Lernfähigkeit
- Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit.

Es sei nicht verschwiegen, dass diese Veränderungen erhebliche Probleme in der Umsetzung für Betriebe und Ausbilder mit sich brachten und bringen – insbesondere im mittelständischen Bereich. Dies betrifft einerseits die Ausstattung der Werkstätten (CNC-Technologie ist sehr teuer, i. d. R. komplett neu zu beschaffen und sehr schnell veraltet), andererseits die Fortbildung/Schulung der Ausbilder, welche eine solche, in ihren Schwerpunkten stark veränderte Ausbildung umsetzen müssen. Die bedeutenden industriellen Umwälzungen der letzten Jahre haben damit endgültig auch die Ausbildung erreicht.

Was die Formulierung und Realisierung vereinfachter Ausbildungsgänge für Lernbehinderte angeht, darf man sich natürlich nicht mit der blossen «Addition» eines CNC-Teiles zu einer herkömmlichen Ausbildung begnügen, sondern muss prüfen, inwiefern dem insgesamt veränderten Anforderungsprofil entsprochen

werden kann – gerade die Tatsache, dass hier auch im Bereich regulärer Berufsbilder erhebliche Unsicherheiten und Anpassungsschwierigkeiten bestehen, sollte als eine Chance für Lernbehinderte gesehen werden, wenn es gelingt, ihnen eine zeitgemässe Ausbildung zu ermöglichen. Andererseits trifft man gerade angesichts von Anforderungen wie Selbständigkeit, Mit-Denken oder Kommunikationsfähigkeit auf spezifische Problemfelder Lernbehinderter. Ziel sollte jedoch sein, gerade hier die Grenzen des Möglichen zu eruieren.

3. Population

Durch die beiden Träger des Modellversuches wurden Ausbildungsgruppen in Betrieben und Berufsbildungswerken eingerichtet. Die Zuweisung der Auszubildenden erfolgte durch die zuständigen Arbeitsämter. Alle Auszubildenden sind als «lernbehindert» diagnostiziert. Drei Jahrgänge wurden aufgenommen: Start 1988 (nur in Berufsbildungswerken), Start 1989 und Start 1990. Tabelle 1 entwirft im folgenden die Verteilung der Stichprobe, Graphik 1 stellt anschliessend die Vorbildung der Auszubildenden dar:

Tabelle 1: Verteilung der Auszubildenden

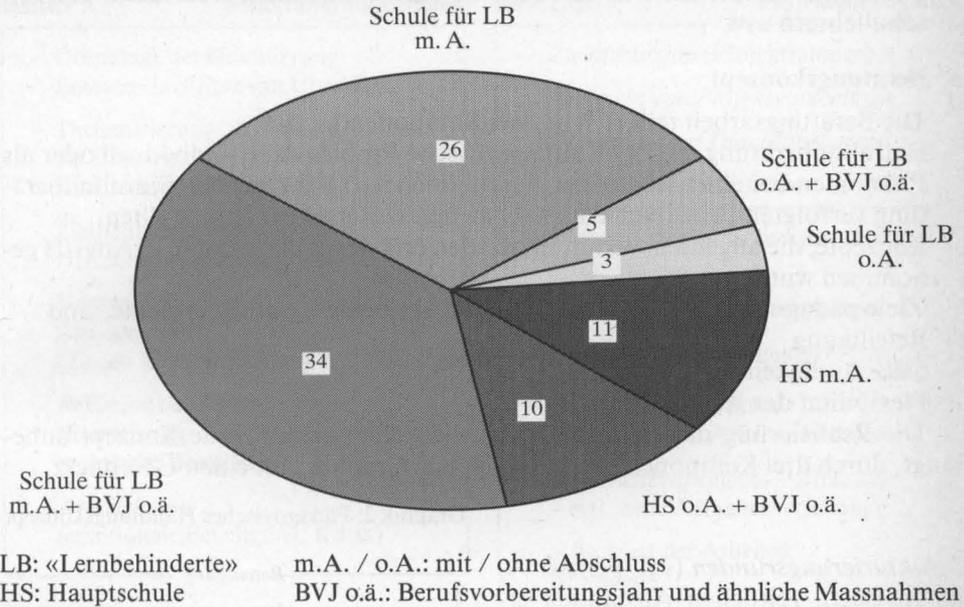
	Azubis gesamt	Fachricht. «Drehen»	Fachricht. «Fräsen»	Fachricht. «Produkt.»	Zahl der Gruppen	Alters- Ø
Betriebe	24 (28)	9 (10)	12 (14)	3 (4)	8	17;1 J.
BBWe	65 (66)	33 (35)	32 (31)	-	11	18;4 J.
Gesamt	89 (94)	42 (45)	44 (45)	3 (4)	19	18;0 J.

Die Zahlen entsprechen dem Stand Januar 1991.
«Zahl der Gruppen» betrifft die Aufteilung der jeweiligen Population in einzelne Ausbildungseinheiten.

Die Alters-Durchschnitte beziehen sich jeweils auf den Beginn der Ausbildung.
Die Zahlen in Klammern geben die Ausgangsgrössen wieder, Zahlen ohne Klammern die derzeitigen Grössen. Die Abweichungen zwischen beiden Werten können unterschiedliche Ursachen widerspiegeln: Abbrecher, Umstufungen in andere Gruppen, später Hinzugekommene.

Graphik 1 beschränkt sich auf eine Darstellung der Gesamt-Stichprobe. Dabei offenbart die Zuweisung zwischen Berufsbildungswerken und Betrieben gewisse Unterschiede: Wie Tabelle 1 zeigt, sind die Auszubildenden in Betrieben durchschnittlich über ein Jahr jünger. Dies hängt damit zusammen, dass sie häufiger gleich von der Schule, d. h. ohne ein zusätzliches BVJ oder dem entsprechende Massnahmen in die Ausbildung kamen.

Graphik 1: Verteilung der Population gemäss schul. Vorbildung



4. Untersuchungsplan

Für die Begleitforschung des Modellversuches sind zunächst folgende Probleme massgebend:

- Die Aufteilung der Gruppen konnte nicht beeinflusst werden.
- Auf die Ausbildung kann nur bedingt Einfluss ausgeübt werden.
- Die Zellengrössen (in einzelnen Gruppen) sind sehr klein.
- Es liegt eine schwer überschaubare Vielzahl intervenierender Faktoren vor.

Aus diesen Gründen wurde eine Mischung quantitativer und qualitativer Erhebungsmethoden gewählt, die in der Auswertung kombiniert werden. Im folgenden die wesentlichen Methoden der Datenerhebung:

- einheitliche Eingangstestung aller Auszubildenden (Testapparat mit zehn Tests)
- entsprechende Ausgangstestung aller Auszubildenden mit ähnlichem Testapparat
- Sammlung projektrelevanter Daten wie Noten, Bewertungen u. ä.
- systematisierte, individualisierte Rückmeldung über Ausbildungsinhalte und Leistung/Verhalten der Auszubildenden durch Einschätzungsbögen, welche jeder Ausbilder im 3-Wochen-Rhythmus ausfüllt (zur Konstruktion vgl. *Langer und Schulz v. Thun 1974*)
- zusätzlich Erhebungen über Leistungsniveau und Problembereiche zu ausgewählten Zeitpunkten des Ausbildungsverlaufes durch Gespräche mit Ausbildern
- Interviews mit ausgewählten Gruppen von Auszubildenden

- teilnehmende Beobachtung in Metallwerkstätten
- informelle Gespräche mit Ausbildern, Auszubildenden, Betreuern, Berufsschullehrern usw.

5. Beratungskonzept

Die Beratungsarbeit teilt sich in zwei Komponenten auf:

- Einzelfallberatung, bezogen auf spezifische Problemfälle (individuell oder als Phänomen bei einer Reihe von Auszubildenden) – die bei der Einzelfallberatung verfolgten Prinzipien entsprechen den weiter unten dargestellten.
- Konzepte, die allgemein vermittelt werden und deren Umsetzung in Angriff genommen wurde.

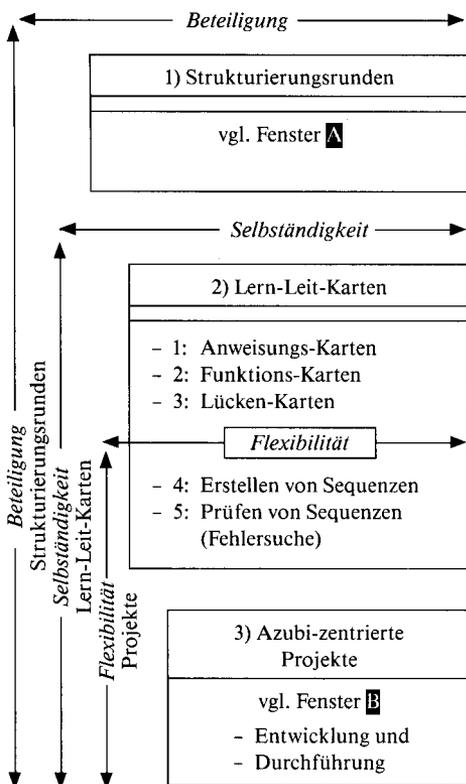
Ziele pädagogischen Handelns, bezogen auf beide Beratungsaspekte, sind

- Beteiligung
- Selbständigkeit und
- Flexibilität der Auszubildenden.

Die Realisierung dieser Ziele erfolgt, was das übergreifende Konzept angeht, durch drei Komponenten – die folgende Graphik gibt einen Überblick:

Graphik 2: Pädagogisches Handlungskonzept

Strukturierungsrunden (vgl. Fenster A) in grösseren zeitlichen Abständen ermöglichen die *Beteiligung* der Auszubildenden. Der Einsatz von *Lern-Leit-Karten*¹ zielt auf zunehmende *Selbständigkeit* in der Ausbildung. Bestimmte Formen des Einsatzes dieser Lern-Leit-Karten (Erstellen und Prüfen von Sequenzen, s. u.) fördern die Fähigkeit zu *flexiblem Handeln*. Alle drei Komponenten werden schliesslich gefördert durch *Auszubildenden-zentrierte Projekte*, wie sie in Fenster B beschrieben sind. Letztlich zielen diese Massnahmen auf die Entwicklung von Eigenständigkeit, Selbstverantwortung, Autonomie und Emanzipation der Auszubildenden.



Graphik 3:

Fenster A **Strukturierungsrunden**

- Grundlage der Orientierung:
Lernweg-Leit-Plan (im Überblick)
- Thematisierung der nächsten Zone der Entwicklung:
Nächst-höhere Phase
- Zielstrukturierung:
Herleiten der nächsten Schritte
- Vorweg-Erfahrung, Antizipation:
Ziel-Verstehen
(Zeigen von Ergebnissen)
- *Reflexion der letzten Schritte*
(Einordnung und Rückmeldung, praktische Beispiele)
- *Arbeitsklima*
(emotionale Beteiligung, Kritik)

Graphik 4:

Fenster B **Projektentwicklung**

- *Zieldiskussion* (Projektrahmen)
 - *Sammeln von Projektvorschlägen*
 - *Diskussion auf Durchführbarkeit*
 - *Auswahl eines Vorhabens*
-
- *Planung des notwendigen Arbeitsprozesses*
 - *Verteilung von Arbeitsaufgaben*
 - *Durchführung notwendiger Arbeiten*
-
- *Bericht über den Stand*
Diskussion des Arbeitsprozesses
 - *Zwischenprüfung* des Vorhabens
- evtl. neue Aufgabenverteilung
 - *Abschluss* der Arbeiten
Montage
 - *Austausch* zwischen den Gruppen über die Projekterfahrungen

¹ Vgl. zum Einsatz solcher Karten *Lauth* (1988)

*Einsatz von Lern-Leit-Karten:*⁴

Der Einsatz von Lern-Leit-Karten kann in fünf Schritten erfolgen:

- Einsatz von Anweisungs-Karten, die Folge und Ausführung von Arbeitsschritten vorgeben.
- Hinzunahme von Funktions-Karten in einen Satz von Anweisungs-Karten. Funktions-Karten regen zum Überprüfen und Nachdenken an, möglicherweise auch zur Selbst-Bewertung (*«Habe ich alle Schritte beachtet?»*).
- Hinzunahme von Lücken-Karten in einen Satz von Anweisungs- und Funktions-Karten. Lücken-Karten weisen auf eine fehlende Lernkarte hin, die vom Auszubildenden selbst ergänzt werden soll. Ein Arbeitsschritt muss durchdacht und formuliert werden.
- Erstellen von Lernkarten-Sequenzen: Auszubildende sollen selbst eine Folge von Lernkarten für eine bestimmte Aufgabe erstellen. Gegenüber den ersten drei Schritten ist erhöhte Flexibilität gefordert; *«selbst machen»* tritt verstärkt an die Stelle von *«nach-machen»* (allerdings auch schon beim Einsatz von Lücken-Karten).
- Prüfung von Lernkarten-Sequenzen auf Fehler. Fehlersuche stellt einen wesentlichen Faktor der Arbeit mit (vorgegebenen oder eigenen) CNC-Programmen dar.

6. Umsetzung und bisherige Ergebnisse

6.1 Umsetzung des pädagogischen Konzeptes

Aus bestimmten Gründen heraus, deren Darstellung den Rahmen dieses Artikels sprengen würde, konnte eine Umsetzung des unter 5. dargestellten Konzeptes lediglich auf seiten der Berufsbildungswerke in Angriff genommen werden. Ergänzend sei erwähnt, dass den betrieblichen Ausbildern eine eigene pädagogische Beratung zur Verfügung gestellt wurde. Jede Gruppe in den Betrieben wird von einem Betreuer begleitet. Was die Berufsbildungswerke anbelangt, so haben hier die hauseigenen Dienste solche Aufgaben übernommen. Die Ausbilder dieser Projektseite erhielten vorab eine Schulung im CLAUS-Konzept (Krogoll et al. 1988), das für Lernungewohnte entwickelt wurde und insbesondere der Sprache im Lernprozess eine bedeutende Rolle beimisst.

In regelmässigen Abständen werden mit Ausbildungs-Gruppen in Berufsbildungswerken *Strukturierungsrunden* durchgeführt, in denen vergangene und bevorstehende Lerninhalte, anhand konkreter Werkstücke, Zeichnungen sowie des Ausbildungsplanes, besprochen werden. Kritik, Diskussion und Orientierung über den Ausbildungsverlauf haben Raum in diesen Gesprächen. Nach einer Orientierungsphase nehmen die Auszubildenden diese Runden an als eine Möglichkeit, Rückschau und Kritik zu verbinden sowie Gedanken zu äussern. Als problematisch scheint noch, dass die Strukturierungsrunden von den Ausbildern selbständig umgesetzt werden, d. h. als ein Element *ihrer* Ausbildung akzeptiert werden, ohne dass immer wieder ein Anstoss von aussen notwendig ist.

Lern-Leit-Karten wurden bisher v. a. im CNC-Bereich eingesetzt. Dabei haben sich Instruktions-Karten bereits als ein Hilfsmittel zur Verselbständigung der Auszubildenden bewährt, die Möglichkeiten und Grenzen weiterer Varianten wie Funktions- und Lückenkarten gilt es noch näher zu untersuchen. Ebenso verhält es sich mit Azubi-zentrierten Projekten, deren erstes Anfang 1991 umgesetzt wird.

6.2 Lernbehinderte und moderne Technologien

Da der Bereich «CNC-Technologie» für die letzten eineinhalb Jahre der Ausbildung vorgesehen ist, hat die praktische Umsetzung dieser Thematik mit den am weitesten fortgeschrittenen Gruppen gerade erst begonnen. Dennoch zeichnen sich bereits erste Erkenntnisse ab.

Die Ausbildung basiert sowohl auf Arbeiten an CNC-Werkzeugmaschinen (Drehmaschinen, Fräsmaschinen) als auch auf Übungen mit Simulationsprogrammen an Personal-Computern. I. d. R. lernen die Auszubildenden die Maschine zunächst kennen und fahren fertige Programme zur Erstellung von Werkstücken ab. In einem zweiten Schritt kann das Einrichten der Maschine, ein schon recht komplexer Vorgang, trainiert werden. Hier beginnt auch die Arbeit mit ersten Lernkartensätzen. Schliesslich wird in einer dritten Stufe in die Struktur und das Schreiben spezifischer CNC-Programme eingeführt, i. d. R. mit dem Schwerpunkt in der Arbeit an (dialogorientierten) PC-Simulationsprogrammen.

Die Gruppen mit Ausbildungsstart 1988 befinden sich mittlerweile in Stufe 3. Folgendes kann festgestellt werden:

- Lernbehinderte können über reine Bediener-Tätigkeiten hinaus CNC-Werkzeugmaschinen einrichten.
- Lernbehinderte können entgegen vielfach geäußelter Meinungen CNC-Programme in ihrem Aufbau verstehen und zumindest einfache Programme nach relativ kurzer Zeit (wenigen Stunden Unterweisung) schreiben.

Probleme ergeben sich sehr früh in folgenden Bereichen:

- Umrechnungen von Massen auf Zeichnungen
- Lesen von Werkstückzeichnungen
- Orientierung in einem (zwei- oder dreidimensionalen) Koordinatensystem.

Dabei handelt es sich allerdings keineswegs um CNC-spezifische Fähigkeitsbereiche, diese Probleme betreffen in ähnlicher Form auch die Arbeit an konventionellen Dreh- und Fräsmaschinen. Zwei Massnahmen sind angezeigt, um diesen Problemen zu begegnen:

- Lernbehindertengerecht gestaltete Unterlagen für die CNC-Thematik, die es ermöglichen, zunächst Programme zu schreiben, ohne komplexere Rechenoperationen oder Operationen im Koordinatensystem vornehmen zu müssen und so zu einer Konzentration auf das eigentliche Thema beitragen.
- Flankierend müssen natürlich die bestehenden Probleme durch intensiven Stütz- und Förderunterricht angegangen werden (insbesondere im Technischen Zeichnen sowie im Bereich einfacher mathematischer Operationen: Massumrechnungen, Einheiten von Massen, Addition und Subtraktion mit unterschiedlichen Vorzeichen).

Aufgrund der erheblichen Streuung der kognitiven Möglichkeiten innerhalb der Population wird man zu einer Staffelung des Erreichbaren kommen müssen: das individuelle Maximum des Möglichen ist anzustreben, was für einen Teil der Auszubildenden heissen wird, kaum über das Abfahren von Programmen und Einrichten der Maschine hinauszukommen, für einen anderen Teil jedoch sicherlich bedeuten wird zu lernen, auch komplexe CNC-Programme zu schreiben oder in ihnen Fehler zu suchen (wobei dieses «*hunting for bugs*» in einem vorgegebenen, fremden Programm eine komplexere Herausforderung sein dürfte als das eigenständige Erstellen eines kompletten Programmes). Diese Möglichkeiten können erst beurteilt werden, wenn ein Teil der Auszubildenden das komplette CNC-Programm durchlaufen hat.

6.3 Weitere bisherige Ergebnisse

Ergebnisse der Eingangstestung:

Die Ergebnisse in allen zehn durchgeführten Tests zeigen eine durchweg erhebliche Streubreite innerhalb der Gruppen, die Unterschiede zwischen Gruppen i. d. R. überlagert. Ein bedeutsamer Unterschied im kognitiven Leistungsniveau zwischen den Auszubildenden in betrieblicher und in ausserbetrieblicher Ausbildung konnte nicht ermittelt werden, es zeigen sich allenfalls Tendenzen. Die Testung der Gruppen mit Start 1990, die Anfang Januar 1991 noch nicht komplett

ausgewertet war, wird hier evtl. weitere Aufschlüsse bringen. Folgendes kann über die Gesamtgruppe der Auszubildenden festgehalten werden:

- Die Ergebnisse in Bereichen der schulischen Grundfertigkeiten sind, wie zu erwarten war, durchweg deutlich unterdurchschnittlich. Dies betrifft die Bereiche allgemeines Rechnen, Umrechnen von Massen und Einheiten, Rechtschreibung.
- Die Lesefähigkeit scheint nach den Ergebnissen der Testungen, von einigen «Ausreißern» abgesehen, für einfachere Texte ausreichend zu sein.
- Die Ergebnisse im Test zum logischen Schlussfolgern (Raven SPM) sind, gemessen an der Normgruppe der 15jährigen, unterdurchschnittlich. Dabei sollte allerdings erwähnt werden, dass unter Heranziehung dieser Normwerte immerhin ca. ein Viertel der Probanden im Bevölkerungsschnitt liegen.
- Ein Test zum räumlichen Vorstellen (LPS UT 8) erbrachte überraschend gute Ergebnisse: Entsprechend den Normwerten liegen die Probanden hier im oberen Bereich durchschnittlicher Leistungen. Inwiefern zwei geringfügige Variationen der üblichen Testdurchführung hier positiven Einfluss hatten, wird zu prüfen sein. Ein bedeutsamer Einfluss ist allerdings eher unwahrscheinlich.

Weitere Ergebnisse der Umsetzung des Ausbildungsplanes und neuer Ausbildungsmethoden:

Allgemein zeigt sich, dass es für diese Auszubildenden schlicht ungewohnt ist, in der Ausbildung mitzudenken und selbständig zu planen. Andererseits fällt vielen Auszubildenden eine dementsprechende Umgestaltung ihrer Ausbildung schwer, gerade auch angesichts der Tatsache, die erhebliche Verunsicherung der Auszubildenden erleben zu müssen, wenn man ihnen Eigeninitiative abverlangt. Dennoch ist die Integration von Mit-Denken und selbständiger Planung in die Ausbildung möglich und angesichts des industriellen Alltages unerlässlich. Erste Erfahrungen zeigen, dass die Auszubildenden nach erheblicher Eingewöhnungsphase zunehmend mit diesen neuen Anforderungen zurecht kommen und in die Ausbildung mehr Leben und Spass einfließt. Es ist unbedingt darauf zu achten, auch komplexere Anforderungen möglichst konkret und sinnlich fassbar zu gestalten, um die Auszubildenden zu erreichen.

Hinsichtlich des Ausbildungsplanes zeichnet sich ab, dass eine sinnvolle CNC-Ausbildung früher beginnen muss als erst im dritten Ausbildungsjahr.

Eine vereinfachte Analyse der bisherigen acht drop-outs zeigt, dass mangelnde Leistung nur bei zweien (25%) die Ursache des Ausscheidens war. Einen enorm wichtigen Aspekt stellt bei jenen Auszubildenden, die zuhause wohnen, die Frage dar, ob die Familie hinter der Ausbildung steht.

Einem kleineren Teil der Auszubildenden wird trotz der gestiegenen Anforderungen in den regulären Berufsbildern ein Umstieg in diese möglich sein. Auf welche Weise dies erfolgen sollte (während der Ausbildung oder durch eine Ausbildungsverlängerung nach einem Abschluss als *Werkzeugmaschinenpanner*), wird derzeit noch diskutiert. In Berücksichtigung möglicher Überforderungen scheint jedoch eher eine Ausbildungsverlängerung angezeigt.

7. Ausblick

Die Stützung des Lernprozesses durch Spracheinsatz, wie es etwa die Arbeiten von *Meichenbaum* (1979) oder *Krogoll et al.* (1988) demonstrieren, muss neben den Merkmalen der Konkretheit und Anschauungsgebundenheit ein zentrales Element der Ausbildung werden – gerade angesichts der Tatsache, dass fast durchgängig elementare Schwächen auf dem sprachlichen Sektor vorliegen und der Einsatz von Sprache aufgrund dessen seitens der Auszubildenden verständlicherweise häufig gemieden wird.

Angesichts der Laufzeit des Modellversuches bis 1994 sind weitere Ergebnisse aus der Umsetzung des Ausbildungsplanes und neuer Lehr- und Lernmethoden abzuwarten. Der erfolgreiche Abschluss Auszubildender in einem Berufsbild wie dem *Werkzeugmaschinenpanzer*, das die Arbeit mit neuen Technologien beinhaltet, dürfte Schlüsselfunktion für eine Neueinschätzung der Möglichkeiten Lernbehinderter im beruflichen Bereich (und in allen Bereichen des Lernens) besitzen. Lernbehinderten droht angesichts der technologischen Entwicklung eine verschärfte Abkoppelung vom Berufsleben der Zukunft, zumal von gesellschaftlich anerkannten und honorierten Arbeitsfeldern. Diese Entwicklung muss unterlaufen werden.

Anmerkungen:

- ¹ Das Modellprojekt arbeitet ausschliesslich mit als «lernbehindert» Diagnostizierten; auf dieser Grundlage ruht die Finanzierung. Die Arbeit im Projekt und dessen Ergebnisse haben für alle Lernbeeinträchtigten grosse Bedeutung.
- ² Computer-Numeric-Controlled, Arbeit mit computergesteuerten Werkzeugmaschinen sowie deren Umfeld.
- ³ Die Finanzierung erfolgt durch das Bundesinstitut für Berufsbildung aus Mitteln des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft sowie durch das Hessische Ministerium für Wirtschaft und Technik.
- ⁴ Zur Rolle der Sprache im Lernprozess vgl. *Meichenbaum* (1979) sowie die Arbeit von *Krogoll et al.* (1988).

Literatur:

- Kleber, E. W.; Fischer, R.; Hildes Schmidt, A. und Lohrig, K.*: Lernvoraussetzungen und Unterricht. Zur Begründung und Praxis adaptiven Unterrichts. Weinheim/Basel 1977.
- Kleber, E. W.*: Grundkonzeption einer Lernbehindertenpädagogik. München 1980.
- Kroell, W.; Schubert, U.; Schubert, G. und Rottluff, J.*: Mehr Selbständigkeit und Teamarbeit in der Berufsbildung. Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin/Bonn 1984.
- Krogoll, T.; Pohl, W. und Wanner, C.*: CNC-Grundlagenausbildung mit dem Konzept CLAUS. Frankfurt/New York 1988.
- Langer, I.; Schulz v. Thun, F.*: Messung komplexer Merkmale in Psychologie und Pädagogik. München/Basel 1974.
- Lauth*: Trainingsmanual zur Vermittlung kognitiver Fertigkeiten bei retardierten Kindern. 1988.

Meichenbaum, D. W.: Kognitive Verhaltensmodifikation. München/Wien/Baltimore
1979.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. *Eduard W. Kleber*
Dipl.-Psych. *Roland Stein*
Bergische Universität
Gesamthochschule Wuppertal
Fachbereich 3
Gaussstrasse 20
D-5600 Wuppertal 1