

Aus der Forschungsgemeinschaft „Das körperbehinderte Kind“ Köln und dem Psychologischen Institut der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Komplexes Problemlösen bei Jugendlichen mit Hirnfunktionsstörungen¹

Von Annemarie Fritz und J. Funke

Einleitung

Die folgende Arbeit versucht einen Brückenschlag zwischen der Allgemeinen und der Differentiellen Psychologie vorzunehmen: Das in der Allgemeinen Psychologie inzwischen gebräuchliche Konzept des „Komplexen Problemlösens“ soll mit dem in der Differentiellen Psychologie vielfach beschriebenen Syndrom der „Minimalen Cerebralen Dysfunktion“ (MCD) zusammengebracht werden. Ausgangspunkt hierbei ist die Überlegung, wonach sich Lernschwierigkeiten von Kindern bzw. Jugendlichen mit MCD ebenfalls beim Bearbeiten komplexer Probleme zeigen sollten. Im Unterschied zu vorliegenden Studien, in denen Intelligenzleistungen von Kindern mit MCD-Symptomatik untersucht wurden, geht diese Arbeit auf jugendliche Probanden ein, bei denen die MCD-Klassifikation bereits länger zurückliegt.

Beschreibung der untersuchungsleitenden Konzepte

Zunächst sollen die Störungen des Lernverhaltens beschrieben werden, die man bei MCD-klassifizierten Kindern beobachten kann. Dabei geht es auch um eine Klarlegung unseres Verständnisses vom Konzept MCD, über das in der Literatur keineswegs Einigkeit besteht. Weiterhin gehen wir auf die Folgen dieser frühkindlichen Störungen für den weiteren Entwicklungsverlauf im Jugendalter ein. Schließlich wird erläutert, welche Anforderungen beim „Komplexen Problemlösen“ gestellt werden. Vor dem Hintergrund derartiger Überlegungen kann dann die Schilderung der von uns durchgeführten Untersuchung vorgenommen werden.

Störungen des Lernverhaltens als Kennzeichen der Hirnfunktionsstörung

Lernschwierigkeiten, die trotz vorhandener Intelligenzkapazität in Verbindung mit neurologischen Auffälligkeiten, Körperkoordinationsstörungen, Wahrnehmungsstörungen und/oder Konzentrationsschwächen auftraten, wurden vor etwa 20 Jahren zum Konzept der „Minimalen Cerebralen Dysfunktion“ (MCD) oder, den Aspekt der Lernbeeinträchtigung stärker betonenden Konzept der „psychoneurologischen Lernschwäche“ („learning disability“ oder „learning disorder“) zusammengefaßt.

Vorrangig war die Annahme, daß es sich bei den beobachteten Schwächen als Folge einer Hirnfunktionsstörung um ein einheitliches Syndrom mit einer gemeinsamen Grund-

¹ Die Arbeit wurde durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft an die Erstautorin (Az. Fr 683/1) gefördert. Wir danken Herrn Edgar Erdfelder für kritische Anmerkungen.

störung, spezifischen obligaten Symptomen sowie einer einheitlichen Ätiologie und Psychopathologie handelt. Diese Annahme konnte nicht bestätigt werden. Vielmehr zeigte sich, daß eher von einer Vielzahl von Syndromen (vgl. Clements, 1966) bzw. einer Manifestation von Störungen auf unterschiedlichen Ebenen ausgegangen werden muß.

Nach Schmidt und Mitarb. (1984) sowie Esser und Schmidt (1987) kann sich eine MCD auf drei Ebenen äußern: (1) auf der *neurophysiologischen* Ebene mit Auffälligkeiten im neurologischen und elektroenzephalographischen Bereich, (2) auf der *neuropsychologischen* Ebene mit visumotorischen Koordinationsstörungen und einer mangelnden Reaktionskontrolle, sowie (3) auf der Ebene der *spezifischen Teilleistungen* mit Störungen der sprachlichen Wahrnehmung, der kognitiven Organisation und der visuell diskriminativen Dauerleistung. Dabei umfaßt die dritte Ebene eine Vielzahl unterschiedlicher Teilleistungsstörungen, die je verschiedenen Funktionsbereichen zugeordnet werden können. Bei aller Unterschiedlichkeit der „Symptombündelungen“, Manifestationsebenen oder Teilleistungsschwächen ist allen Störungen gemeinsam, daß sie in veränderten Lernprozessen zum Ausdruck kommen und bei den Kindern zu unbeschriebenen Leistungsausfällen oder allgemeinen Schulschwierigkeiten führen. – In unserer Studie, über die wir weiter unten berichten, beziehen wir uns auf die von Schmidt und Mitarb. (1984) vorgenommene Definition, die auch Grundlage unserer Diagnostik ist, und verwenden zur Kennzeichnung der Population den allgemeinen Begriff der „Hirnfunktionsstörung“.

Erste empirische Untersuchungen zur Erfassung der Lern- und Leistungsprobleme zielten auf eine Analyse der Intelligenz dieser Kinder. Hier fand Schmidt (1972) eine veränderte Leistungsstruktur und folgerte, daß diese Kinder Intelligenzleistungen *anders* als andere Kinder erbringen. Weitere Untersuchungen zu der Art des veränderten Lernverhaltens (vgl. Strauss und Kephart, 1955; Meyer-Probst, 1974; Göllnitz und Rösler, 1975; Grüneberg und Renschmidt, 1984) wiesen auf eine geringe Differenzierungsfähigkeit bei der Analyse gestellter Aufgaben und auf eine eingeschränkte Fähigkeit hin, Merkmale miteinander zu verknüpfen und zu Handlungsketten zusammenzufassen (Integrationsfähigkeit). Spezifische Eigenarten im Denken wie Perseverationen (vgl. Cruickshank, 1981) und funktionale Gebundenheit (vgl. Bosch, 1954) verhindern weiter den Erwerb effektiver Problemlösestrategien und verzögern kindliche Lernfortschritte. Besondere Probleme beobachtete man bei der Bewältigung komplexer und abstrakter Aufgaben.

Alle Befunde wurden überwiegend durch Leistungsminderungen in Subtests von Intelligenz- und Lerntestverfahren bzw. durch Experimente zum Reiz-Reaktions-Lernen und zum Begriffsbildungs-Lernen (vgl. Leyendecker, 1977) gewonnen. Nur selten wurde die Bewältigung komplexer Lernanforderungen durch Verlaufsanalysen beobachtet. Unseres Wissens existieren kaum gesicherte Aussagen über das *Zustandekommen* komplexer Problemlöseleistungen.

Einfluß der Störungen auf das Jugendalter

Übereinstimmung besteht in der Literatur darüber, daß der Aufbau komplexer kognitiver Problemlösefähigkeiten bei hirnfunktionsgestörten Kindern beeinträchtigt ist und die verringerten Fähigkeiten durch motivationale und emotionale Faktoren wie Mißerfolgsangst, Tendenz zur Anstrengungsvermeidung, negatives Selbstkonzept eigener Fähig-

keiten, Angst zu versagen etc., noch weiter negativ beeinflusst werden (vgl. Cruickshank, 1981; Esser und Schlack, 1984; Fritz, 1984). Ob die kognitive Entwicklung dieser Kinder durch die – in der Regel die Schulzeit stark belastende – Schwäche jedoch nachhaltig verändert oder nur vorübergehend verzögert wird, wurde bislang empirisch wenig untersucht.

Allgemein wird wohl davon ausgegangen, daß sich die Schwere der Störungen in der Präadoleszenz und in der Adoleszenz zwar mindert, daß bei Jugendlichen aber immer noch Schulprobleme sowie Schwierigkeiten im sozialen Kontakt und emotionale Probleme bestehen. Im einzelnen stellte Graichen (1983) in einer Nachuntersuchung an 16-jährigen Jugendlichen zum Entwicklungsverlauf von Sprachstörungen fest, „daß sich Teilfunktionsschwächen bis ins Jugendalter nur in geringem Umfang verlieren“ (S. 360). Damit wird belegt, daß Teilfunktionsschwächen auch im Jugendalter das Leistungsverhalten noch beeinträchtigen.

Sieber und Mitarb. (1984) wiesen in einer Längsschnittstudie an 15 Jahre alten, früher unter dem Stichwort „POS“ („psychoorganisches Syndrom“) diagnostizierten Jugendlichen immer noch signifikante Unterschiede im Vergleich zu einer unauffälligen Kontrollgruppe in kognitiven Leistungstests nach. Störungen zeigten sich in den Bereichen Merkfähigkeit, Gedächtnis- und Konzentrationsfähigkeit sowie Gestalterfassung und -wiedergabe.

Hopkins (1979) wies zwar eine Verringerung der Impulsivität nach, stellte aber fest, daß den Jugendlichen Handlungsprogramme und Strategien zur Problemlösung fehlten.

Aus amerikanischen Längsschnittstudien zum Entwicklungsverlauf der Störungen läßt sich ebenfalls der Befund ableiten (vgl. die Übersicht bei Minde und Steinhausen, 1982), daß weiterhin visumotorische Koordinationsstörungen, deutliche Auffälligkeiten im Bereich der Aufmerksamkeitssteuerung und der kognitiven Organisation sowie Beeinträchtigungen des Selbstwertgefühls und Störungen des sozialen Verständnisses und der sozialen Anpassung bestehen.

Übereinstimmend weisen die Untersuchungsbefunde auf das Fortbestehen einer gestörten kognitiven Leistungsfähigkeit im Jugendalter hin. Diese hat sich allerdings nicht in gravierenden Entwicklungsdefiziten manifestiert, sondern ist in ihrer Ausprägung sogar geringer geworden. Einschränkend müssen diese Ergebnisse jedoch auf die Überprüfung basaler Funktionen sowie den Bereich von Intelligenztestmessungen, Tests zur Erfassung kognitiver Impulsivität und Interferenzneigung bezogen werden, so daß auch hier kaum Aussagen über die Fähigkeit der Jugendlichen zum komplexen Denken möglich werden. Untersuchungen, in denen die Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit MCD-Symptomatik beim Lösen komplexer Probleme eruiert wurden, liegen jedoch bislang nicht vor.

Anforderungen durch komplexe Probleme

Die in den vergangenen Jahren neu entwickelten Instrumente zur Erfassung der „operativen Intelligenz“ (vgl. Dörner, 1986) stammen aus dem Bereich der Problemlöseforschung. Sie verlangen vom Probanden (Pb) den aktiven Umgang mit einem unbekanntem dynamischen Simulationsszenario in unterschiedlich realistischen Einbettungen (z. B. Raumfahrt, Politik, Ökonomie). Eigenschaften derartiger Problemstellungen sind: (1) die

Komplexität der Aufgabenstellung, vielfach festgemacht an der Anzahl beteiligter Einflußgrößen; (2) die Vernetztheit dieser Variablen untereinander; (3) die Intransparenz der Situation, auch hinsichtlich des zu erreichenden Zieles; (4) die Eigendynamik des Systems, also seine eigenständige Entwicklung über die Zeit hinweg auch ohne äußeres Zutun.

Die Anforderungen, die in derartigen Situationen an den Pb gestellt werden, unterscheiden sich somit in vielfältiger Weise von denjenigen, die herkömmliche Verfahren der Intelligenzdiagnostik verlangen. Ungeklärt ist allerdings, wofür der Umgang mit jeweils neu konstruierten Szenarien ein Indikator sein soll und welche konkreten diagnostischen Informationen aus dem Umgang eines Pbn mit einem computersimulierten System ableitbar sind. Die Ableitung von Indikatoren bereitet insbesondere dann Schwierigkeiten, wenn das Simulationssystem keine objektive Gütebestimmung zuläßt (vgl. die Kritik hieran bei Funke, 1986). Ein Ausweg besteht darin, kleine und überschaubare Szenarien mit wohlbekanntem Eigenschaften zu verwenden, bei denen sich die genannten Schwierigkeiten nicht ergeben. Dieser Weg wird in der vorliegenden Arbeit beschränkt.

In Hinblick auf die MCD-Symptomatik ist zu konstatieren, daß die vielfältigen Teilleistungsschwächen sich nicht nur in globalen Minderleistungen bei der Systembearbeitung niederschlagen sollten, sondern auch zu speziellen Phänomenen (z. B. Perseverationen) Anlaß geben könnten. Darauf wird bei der Schilderung der Hypothesen näher eingegangen.

Beschreibung der Untersuchung

Vor dem Hintergrund der eben diskutierten Problematik der Leistungsdefizite von MCD-klassifizierten Kindern wurde eine empirische Untersuchung geplant, in der eine Gruppe von Jugendlichen mit MCD-Symptomatik hinsichtlich ihrer Leistung beim Bearbeiten eines komplexen Problems verglichen werden sollte mit einer Kontrollgruppe. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben das Untersuchungsmaterial, die Stichprobe sowie die Hypothesen.

Untersuchungsmaterial, Instruktion und Versuchsdurchführung

Als *Untersuchungsmaterial* diente eine Variante des sog. „Ökosystems“, das in der Arbeit von Funke (1985) genauer beschrieben und hier nur in Kürze referiert wird. Von den sechs bei Funke (1985) beschriebenen Varianten kam die einfachste Form, „OEKOLL“ genannt, zur Anwendung. Das Simulationsszenario „OEKOLL“ ist ein lineares Kleinsystem bestehend aus drei exogenen und drei endogenen Variablen, das den Pb in die Rolle eines Kleingärtners versetzt, der einen Garten zu betreiben hat. Mit den drei exogenen Variablen „Gift“, „Schädlingfresser“ und „Dünger“ (= drei der Maßnahmevariablen) kann der Pb Einfluß auf die drei endogenen Variablen „Käfer“, „Wasserverschmutzung“ und „Blätterzahl“ (= die drei Zustandsvariablen) nehmen. Folgende Strukturgleichungen liegen dem System zugrunde, wobei die in Klammern stehenden Angaben die zeitliche Abhängigkeit verdeutlichen:

$$(1) \quad K(t+1) = 0,9 \times K(t) + 1 \times S(t)$$

$$(2) \quad W(t+1) = 1 \times W(t) - 0,1 \times G(t)$$

$$(3) \quad B(t+1) = 1 \times B(t) + 10 \times D(t)$$

Das durch die Gleichungen (1) bis (3) beschriebene System ist vergleichsweise einfach: Der jeweils nächste Zustandswert einer Variablen – also zum Zeitpunkt $t+1$ – hängt zum einen von ihrem eigenen vorherigen Zustand zu Zeitpunkt t ab (wobei nur bei (1) ein von dem Faktor 1 abweichendes Gewicht gewählt wurde), zum anderen von genau einer der Eingriffsvariablen zum Zeitpunkt t (wobei die Gewichte für S, G und D so gewählt wurden, daß keine komplizierten Rechenoperationen erforderlich waren). Weder Zufallseffekte noch Zeitverzögerungen erschwerten die Bearbeitung. Die Startwerte für K, W und B betragen 200, 10 und 5000, die Zielwerte, deren Erreichung im letzten von insgesamt fünf Durchgängen gefordert wurde, betragen 200, 0 und 10000. Je Durchgang standen sieben Eingriffstakte zur Verfügung.

In der schriftlich gegebenen *Instruktion* wird die Künstlichkeit des Simulationssystems betont und der Pb zur freien Exploration der Wirkzusammenhänge aufgefordert. Zugleich wird erläutert, daß vor der ersten Systembearbeitung sowie im Anschluß an jeden der insgesamt fünf Durchgänge mit je sechs Takten ein sog. „Kausaldiagramm“ erstellt werden soll, in dem der Pb in graphischer Form die von ihm bereits erkannten bzw. vermuteten Zusammenhänge zwischen den Variablen aufzeichnen sollte. Die ersten vier Durchgänge werden als Erkundungsphase bezeichnet („Wissenserwerbsphase“), in denen der Pb Eingriffe nach eigenen Vorstellungen tätigen kann. Im folgenden fünften Durchgang wird die Erreichung des bereits zu Beginn mitgeteilten Zielvektors verlangt („Wissensanwendungsphase“).

Die *Versuchsdurchführung* sah vor, daß das beschriebene Simulationsspiel in den Rahmen einer umfangreichen Diagnostik eingebettet war. Die Datenerhebung erfolgte im Frühjahr und Sommer 1986 in Einzelsitzungen jeweils in Anwesenheit einer Versuchsleiterin². Nach Aushändigung der Instruktion und dem Ausfüllen des ersten Kausaldiagramms konnte mit der eigenständigen Bearbeitung des Simulationsspiels begonnen werden. Der Pb durfte selbständig mit einem Tischcomputer interagieren, indem er seine gewünschten Eingriffe via Tastatur eingab und die erzielten Zustandsänderungen auf dem Bildschirm angezeigt bekam. Die zurückliegenden Zustände und Eingriffe des jeweiligen Durchgangs blieben auf dem Bildschirm zur Gedächtnisentlastung präsent. Der Pb unterlag bei seinen Explorationen keinerlei Zeitbeschränkungen. Notizen durften gemacht werden. Zwischen jedem der fünf Durchgänge wurden fünf Fragen zur Motivation des Pb gestellt sowie die Kausalmodelle mit den subjektiven Annahmen über die Variablenvernetzung erhoben.

Stichprobe

An der Untersuchung nahmen insgesamt 53 Jugendliche im Alter von 14;3–16;8 Jahren teil. 34 Jugendliche stammen aus einer Gesamtpopulation sog. „Risikokinder“ (N=444) des Jahrgangs 1970/71, die in zwei Kölner Kliniken geboren wurden und Schwangerschafts- (z. B. Infektionen, Bluthochdruck der Mutter) bzw. Geburtsrisiken (z. B. operative Entbindung, Mehrlingsgeburt, Nabelschnurkomplikationen) aufwiesen. Bei ihnen sollte im

² Für die sorgfältige Durchführung der Untersuchung bedanken wir uns bei Frau stud. päd. Elena Höhner, die diese Studie als studentische Hilfskraft betreut hat.

Rahmen einer prospektiven Studie überprüft werden, inwieweit derartige Risikofaktoren eine Hirnfunktionsstörung bedingen.³ Für 70 dieser Kinder konnte zum Zeitpunkt des Schuleintritts – also 1976/77 – durch Summationsdiagnose (vgl. Lempp, 1980) die Manifestation einer Hirnfunktionsstörung mit hoher Wahrscheinlichkeit festgestellt werden. Sie wiesen Probleme in der Gesamtkörperkoordination, Wahrnehmungsstörungen und Beeinträchtigungen in spezifischen kognitiven Funktionen bei einer insgesamt guten Gesamtintelligenz auf. Eine Nachuntersuchung der Pbn nach den Kriterien von Schmidt und Mitarb. (1984; zweite und dritte Manifestationsebene) ergab eine Zuordnung von 12 Kindern zur neuropsychologischen Ebene und 48 Kindern zur Ebene der spezifischen Teilleistungen, 10 Kinder zeigten Überschneidungen auf beiden Ebenen. Für 5 Kinder konnte die ursprüngliche Diagnose nicht bestätigt werden.

Weitere Untersuchungen dieser Pbn fanden 1980 und 1982 statt. Hier wurden Leistungsergebnisse zum Lern- und Problemlöseverhalten sowie zum Motivationsverlauf der hirnfunktionsgestörten Kinder mit denen einer nach Alter, Geschlecht und IQ parallelierten Kontrollgruppe verglichen (vgl. Fritz, 1984). – An der jetzigen Untersuchung haben insgesamt 34 der prospektiv erfaßten „Risikokinder“ und 19 Jugendliche der Kontrollgruppe teilgenommen.

Um zu überprüfen, ob die Jugendlichen immer noch Symptome im Sinne einer MCD aufweisen, wurden sie 1986 erneut testpsychologisch untersucht. Für die MCD-Diagnose wurden – wie bereits oben erwähnt – die Parameter der zweiten und dritten Ebene der Mehrebenen-Falldefinition von Schmidt übernommen. Nach dieser diagnostischen Einteilung zeigten von den 34 Jugendlichen 15 immer noch Auffälligkeiten, davon sechs im neuropsychologischen Bereich und acht auf der Ebene der Teilleistungsschwäche. Eine Vp war auf beiden Ebenen auffällig. Bei den restlichen 19 Pbn ließ sich die Diagnose MCD mit den verwendeten Meßinstrumenten nicht mehr erhärten. Dieser Befund stimmt weitgehend mit dem schulischen Lern- und Leistungsverhalten der Jugendlichen überein: Bei den Pbn, bei denen eine Hirnfunktionsstörung erneut diagnostiziert werden konnte, bestehen auch aktuell noch Lernprobleme und schulische Schwierigkeiten, während sich bei den anderen Jugendlichen das Leistungsverhalten weitgehend stabilisiert hat.

Für die anschließend durchgeführten Gruppenvergleiche stehen nach Abzug von insgesamt sechs infolge Datenausfällen nicht verwertbaren Pbn somit drei verschiedene Stichproben zur Verfügung: (1) die Pbn mit stabiler MCD-Symptomatik (N=14; „MCD“), (2) die Pbn mit ehemaliger MCD-Klassifikation, die sich 1986 nicht bestätigen ließ und die daher nur als potentielle MCD-Pbn betrachtet werden sollten (N=17; „POT“), sowie (3) die Pbn der Kontrollgruppe (N=16; „KON“).

Hypothesen

Die von uns formulierten Erwartungen beziehen sich allesamt auf die Schwierigkeiten hirnfunktionsgestörter Kinder beim Lösen komplexer Probleme. Ihre Begründung erfahren diese Erwartungen einerseits durch die eingangs beschriebenen Störungsebenen,

³ Einer ähnlichen Fragestellung wird in der „Rostocker Längsschnittuntersuchung“ (vgl. Meyer-Probst und Teichmann, 1984) nachgegangen.

auf denen die MCD-Definition aufbaut, andererseits durch die in einzelnen Studien nachgewiesenen Lernschwierigkeiten. Die Probleme hirnfunktionsgestörter Jugendlicher – so die Hypothesen – sollten sich in folgenden mit H1 bis H5 bezeichneten Bereichen niederschlagen, über deren genaue Erfassung anschließend berichtet wird:

- (H1) Die vorgegebene Zielerreichung in der Anwendungsphase der Systembearbeitung erfolgt verlangsamt, es resultiert ein größerer Zielabstand.
- (H2) Die Vielfalt der verwendeten Strategien beim Eingreifen in das System ist verringert.
- (H3) Es liegt eine geringere Abstraktionsfähigkeit im Sinne unangemessenerer Vorstellungen über die Variablenbeziehungen vor. Deren Ursache kann auch eine geringere Fähigkeit zur Erfahrungsauswertung sein.
- (H4) Die Lernfähigkeit, wie sie sich im Verlauf der fünf bearbeiteten Durchgänge zeigt, ist verlangsamt.
- (H5) Der Einfluß nicht-kognitiver Variablen läßt sich in Form geringerer Anstrengungsbereitschaft und höherer Mißerfolgsangst nachweisen.

Die fünf Hypothesen beziehen sich auf Unterschiede der MCD-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe; die potentielle MCD-Gruppe sollte bezüglich ihrer Kennwerte eine intermediäre Stellung einnehmen.

Beschreibung der abhängigen Variablen

Für die eben beschriebenen Hypothesen müssen Indikatoren angegeben werden, die die jeweiligen Konstrukte in der Empirie verankern. Dabei wird auf Kennwerte Bezug genommen, wie sie beim Bearbeiten dynamischer Systeme üblicherweise anfallen. Generell erwarten wir für die Pbn mit Hirnfunktionsstörungen diesbezüglich verschlechterte Leistungen.

Prinzipiell stehen Daten aus zwei verschiedenen Bereichen zur Verfügung: Zum einen liegen *Systemdaten* vor, die die Eingriffe des Pbn in das System sowie die Reaktion des Systems auf diese Eingriffe darstellen. Zum anderen liegen die vor dem ersten und nach jedem der fünf Durchgänge angefertigten *Kausaldiagramme* vor, die im Vergleich mit der tatsächlich vorliegenden Kausalstruktur eine mögliche Annäherung der subjektiven Vorstellungen an die objektiven Bedingungen dokumentieren können. Auf beide Datenquellen wird bei der nachfolgenden Schilderung der abhängigen Variablen eingegangen. Die in H1 erwähnte Verlangsamung der Ziellannäherung sowie die größere Zieldistanz ergibt sich aus der Bearbeitung des fünften Durchgangs: Über das Euklidische Abstandsmaß⁴ wird die zu jedem Takt vorliegende Distanz zum geforderten Zielvektor bestimmt. Dessen Verlauf sowie dessen mittlerer Wert stellen die Daten dar, auf die diese Hypothese bezogen werden soll.

Die mit H2 angesprochene geringe Vielfalt an Eingriffsstrategien wird festgemacht an der Verteilung insgesamt vorkommender 0-, 1-, 2- und 3-fach-Eingriffe. Als 0-Eingriff zählt

⁴ Dieses Maß hat sich in bisherigen Studien als brauchbares Abstandsmaß erwiesen. Für die Wahl anderer Metriken gibt es keine inhaltlichen Argumente.

ein Takt, in dem der Pb bei keiner der drei Eingriffsvariablen einen Wert ungleich Null eingibt; ein 3-fach-Eingriff bedeutet dagegen einen Eingriff in alle Variablen gleichzeitig.

Die in H3 genannte geringere Abstraktionsfähigkeit wird an der Qualität der erstellten Kausaldiagramme abgelesen. Hierfür wurden Punkte nach einem festgelegten Schema vergeben, die zwischen Null (= keine richtige Beziehung) und Eins (= alle Beziehungen erkannt) schwankten. Um ein möglichst „fares“ Maß der Repräsentationsgüte zu erhalten, wurde dieser GS-Index nach dem bei Funke (1985, S. 456) beschriebenen Verfahren ermittelt.

Die unter H5 erwartete Verlangsamung des Lernens soll durch die Differenz zwischen der Qualität des Kausaldiagramms im ersten und im letzten Durchgang erfaßt werden. Ist diese gering, könnte dies für einen geringen Wissenszuwachs im Sinne der Hypothese sprechen.

Die in H4 angesprochene geringere Anstrengungsbereitschaft und höhere Mißerfolgsangst wird mit den entsprechenden Fragen des nach jedem Durchgang vorgelegten Motivationsfragebogens erhoben. Ausgewertet wurden die Antworten auf achttufig skalierte Fragen, wie sie vor dem zweiten, dritten, vierten und fünften Durchgang den Pbn zur Bearbeitung vorgelegt wurden. Aus diesen Angaben wurde jeweils ein Summenscore für die jeweilige Variable bestimmt, der zwischen 0 und 28 liegen konnte.

Darstellung der Ergebnisse

Mit H1 wurde eine Verlangsamung der Ziellannäherung sowie im letzten Durchgang eine größere Zieldistanz für die MCD-Gruppe prognostiziert. Tabelle I enthält die euklidischen Distanzwerte der jeweiligen Systemvektoren zum Zielvektor einmal über die sechs Takte hinweg, zum anderen in bezug auf die drei zu steuernden Y-Variablen (alle Daten stammen aus dem fünften Bearbeitungsdurchgang).

Ohne inferenzstatistische Prüfung (vgl. die Höhe und Heterogenität der Streuungen) wird die Hypothese einer bei MCD-Jugendlichen verlangsamten Zielerreichung verworfen: Die mittleren Abstände sind über alle Takte hinweg kleiner als die Distanzen der beiden Referenzgruppen, bis auf zwei Ausnahmen (von Takt 1 auf 2 sowie von Takt 5 auf 6) nehmen die Distanzen sogar ab. Bei den beiden übrigen Gruppen nehmen diese Distanzen in der Regel zu. Auch bezogen auf die drei zu steuernden Variablen (vgl. rechten Teil von Tab. I) erreichen die Pbn der MCD-Gruppe für Y_2 und Y_3 die geringsten mittleren Distanzen. Dieser auf den ersten Blick überraschende Befund einer besseren Bearbeitung des Systems durch die MCD-Gruppe erweist sich jedoch insofern als trugschlüssig, als die AV unterschiedlich „heftiges“ Eingreifen in das System reflektiert: Zählt man nämlich aus, wieviel Pbn den vorgegebenen Zielvektor simultan in mindestens einem Takt erreicht haben, sind dies 19% der KON-, 12% der POT- jedoch 0% der MCD-Gruppe!

Tab. I.a Mittlere Euklidische Distanzen (x) und deren Streuung (s) zwischen System- und Zielvektor, (a) über Takte sowie (b) über Variablen, getrennt nach den drei Gruppen

| Gruppe | Abweichung taktweise | | | | | |
|------------|----------------------|--------|---------|---------|---------|----------|
| | Takt 1 | Takt 2 | Takt 3 | Takt 4 | Takt 5 | Takt 6 |
| KON x | 3264,2 | 4356,9 | 5185,1 | 5010,6 | 5430,4 | 4486,4 |
| (N=16) s | 4946,8 | 8082,6 | 10135,2 | 10780,1 | 11249,5 | 11026,4 |
| POT x | 2786,5 | 3517,0 | 13892,3 | 13741,0 | 33871,3 | 140182,8 |
| (N=17) s | 4654,9 | 7301,5 | 52699,6 | 52752,9 | 94239,2 | 485377,8 |
| MCD x | 1347,5 | 1424,4 | 1154,7 | 1102,4 | 954,6 | 2906,1 |
| (N=14) s | 584,4 | 1093,0 | 1156,9 | 1340,5 | 1042,2 | 7452,7 |

Tab. I.b

| Gruppe | Abweichung variablenweise | | |
|------------|---------------------------|-------|----------|
| | Y_1 | Y_2 | Y_3 |
| KON x | 92,2 | 217,7 | 13556,9 |
| (N=16) s | 167,5 | 832,7 | 24878,9 |
| POT x | 263,5 | 33,7 | 103701,1 |
| (N=17) s | 679,7 | 105,7 | 330645,1 |
| MCD x | 568,1 | 7,7 | 3869,4 |
| (N=14) s | 1863,1 | 7,5 | 4508,0 |

renzgruppen, bis auf zwei Ausnahmen (von Takt 1 auf 2 sowie von Takt 5 auf 6) nehmen die Distanzen sogar ab. Bei den beiden übrigen Gruppen nehmen diese Distanzen in der Regel zu. Auch bezogen auf die drei zu steuernden Variablen (vgl. rechten Teil von Tab. I) erreichen die Pbn der MCD-Gruppe für Y_2 und Y_3 die geringsten mittleren Distanzen.

Dieser auf den ersten Blick überraschende Befund einer besseren Bearbeitung des Systems durch die MCD-Gruppe erweist sich jedoch insofern als trugschlüssig, als die AV unterschiedlich „heftiges“ Eingreifen in das System reflektiert: Zählt man nämlich aus, wieviel Pbn den vorgegebenen Zielvektor simultan in mindestens einem Takt erreicht haben, sind dies 19% der KON-, 12% der POT- jedoch 0% der MCD-Gruppe!

Die unter H2 postulierte geringere Vielfalt unterschiedlicher Eingriffsstrategien bei MCD-Jugendlichen kann nicht in dieser Form behauptet werden. Tabelle II zeigt die mittleren Häufigkeiten unterschiedlicher Eingriffsarten in das System für die drei Probandengruppen.

Zwar zeigt sich von der Tendenz her ein Bild, das in Einklang mit unseren Erwartungen steht, insofern als die MCD-Gruppe die geringste Verwendung von diagnostisch aufschlußreichen 0- bzw. 1fach-Eingriffen und die stärkste Verwendung von 3fach-Eingriffen macht, jedoch läßt sich nur für EG1 diese Aussage statistisch absichern, wenn man von der in diesem Fall gegebenen Varianzheterogenität absieht.

Tab. II. Mittelwerte (x) und Streuungen (s) des Vorkommens von Eingriffen auf keiner, einer, zwei oder allen drei exogenen Variablen (EGO, EG1, EG2 und EG3), getrennt nach den drei Gruppen, sowie Ergebnisse der F-Tests

| Gruppe | Eingriffsart | | | |
|------------|--------------|-------|------|-------|
| | EGO | EG 1 | EG 2 | EG 3 |
| KON x | 0,93 | 9,33 | 8,00 | 11,73 |
| (N=15) s | 0,96 | 9,35 | 5,84 | 9,39 |
| POT x | 0,65 | 7,53 | 9,23 | 12,59 |
| (N=17) s | 0,93 | 5,57 | 4,94 | 8,19 |
| MCD x | 0,43 | 3,86 | 9,14 | 16,57 |
| (N=14) s | 0,76 | 3,50 | 5,91 | 7,28 |
| F (2,43) | 1,17 | 2,57* | 0,23 | 1,38 |

* $p \leq 0,10$, bei inhomogenen Varianzen

In bezug auf die mangelnde statistische Stützung gilt ähnliches für H3, mit der eine geringere Abstraktionsfähigkeit der MCD-Gruppe (gemessen an der Qualität der erstellten Kausaldiagramme) vorhergesagt wurde, aber nicht belegt werden kann. Tab. 3 enthält die entsprechenden Bewertungen für drei unterschiedliche, logisch voneinander abhängige „Wissensformen“, die sich von Relations- über Richtungs- hin zu Stärkewissen durch wachsende Präzision auszeichnen.

Tab. III. Mittlere Punktwerte (\bar{x}) und deren Streuung (s) für drei unterschiedlich strenge Bewertungen der erstellten Kausaldiagramme, getrennt nach den drei Gruppen, sowie Ergebnisse der F-Tests

| Gruppe | Wissensform | | | |
|--------------|-------------|----------|--------|--|
| | Relation | Richtung | Stärke | |
| KON x | 1,07 | 0,63 | 0,37 | |
| (N = 16) s | 0,27 | 0,60 | 0,48 | |
| POT x | 0,95 | 0,44 | 0,16 | |
| (N = 17) s | 0,31 | 0,35 | 0,31 | |
| MCD x | 1,00 | 0,42 | 0,16 | |
| (N = 14) s | 0,37 | 0,47 | 0,28 | |
| F (2,44) | 0,51 | 0,88 | 1,81 | |

Wiederum nur tendenziell erkennt man Unterschiede in der erwarteten Richtung: Mit wachsender Anforderung an die Genauigkeit der Kausaldiagramme erzielen die Mitglieder der MCD-Gruppe schlechtere Werte. Interessant daran ist, daß die POT-Gruppe fast den gleichen Abfall aufweist und sich damit zwar von der KON-Gruppe abhebt, nicht aber von der MCD-Gruppe.

Verlangsamter Wissenserwerb, ausgedrückt als Differenz des im Kausaldiagramm erhobenen Systems vor und nach Bearbeitung des Systems, wurde durch H4 der MCD-Gruppe vorhergesagt. Auch die Prognose läßt sich statistisch nicht untermauern, wenngleich für alle Wissensformen die MCD-Gruppe einen geringeren Zuwachs verzeichnet als die KON-Gruppe (vgl. Tab. IV).

In dieser Hinsicht unterscheiden sich POT- und MCD-Gruppe nicht voneinander.

Tab. IV. Mittlere Werte (\bar{x}) und Streuungen (s) des Zugewinns von Versuchsbeginn zu Versuchsende in bezug auf drei Wissensformen, getrennt nach den drei Gruppen, sowie Ergebnisse der F-Tests

| Gruppe | Wissensform | | | |
|--------------|-------------|----------|--------|--|
| | Relation | Richtung | Stärke | |
| KON x | 0,06 | 0,11 | 0,09 | |
| (N = 16) s | 0,07 | 0,11 | 0,11 | |
| POT x | 0,04 | 0,08 | 0,06 | |
| (N = 17) s | 0,09 | 0,09 | 0,11 | |
| MCD x | 0,04 | 0,08 | 0,05 | |
| (N = 14) s | 0,10 | 0,10 | 0,08 | |
| F (2,44) | 0,23 | 0,32 | 0,75 | |

Mit H5 wurden nicht-kognitive Einflußgrößen als Differenzierungsmerkmale von KON- und MCD-Gruppe erwartet. Die MCD-Gruppe sollte danach geringere Anstrengungsbereitschaft und höhere Mißerfolgsangst aufweisen. Wie Tabelle V zeigt, läßt sich der erste Teil dieser Aussage wiederum nur tendenziell aufrechterhalten, der zweite Teil dagegen nicht.

Tab. V. Mittelwerte (\bar{x}) und Streuungen (s) für vier motivationale Variablen, getrennt nach den drei Gruppen, sowie Ergebnisse der F-Tests

| Variable | KON | | POT | | MCD | | F (2,44) |
|----------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|----------|
| | \bar{x} | s | \bar{x} | s | \bar{x} | s | |
| Ans | 15,94 | 5,94 | 15,53 | 6,30 | 12,86 | 6,58 | 1,05 |
| Sch | 15,25 | 6,34 | 15,53 | 5,62 | 10,71 | 6,17 | 2,96* |
| Erf | 15,25 | 6,17 | 13,59 | 5,68 | 16,36 | 5,55 | 0,88 |
| MiB | 5,19 | 7,92 | 6,18 | 5,09 | 5,93 | 6,32 | 0,10 |

Summenwerte aus viermal vorgelegten Fragen mit achtstufiger Skalierung. Ans = Anstrengungsbereitschaft; Sch = Schwierigkeit; Erf = Erfolgshoffnung; MiB = Mißerfolgsangst

* $p \leq 0,10$

Statistisch bedeutsam ist die unterschiedliche Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit: KON- und POT-Gruppe schätzen diese gleichermaßen höher ein als die MCD-Gruppe, der die Problemstellung insgesamt leichter erscheint.

Unabhängig von den hypothesenbezogenen Auswertungen gab es einige interessante Phänomene, deren Vorkommen in den drei Gruppen registriert wurde und hier mitgeteilt werden soll. Bei diesen Phänomenen handelt es sich im einzelnen um folgendes:

- (1) Die Verwendung positiver wie negativer Zahlenwerte als Eingaben bei den exogenen Variablen.
- (2) Das Vorkommen von Reversionen, d. h. der Rücknahme eines eben getätigten Eingriffs durch einen Eingriff gleicher Stärke, aber gegenläufiger Richtung.
- (3) Das Vorkommen von Fehlanalysen, d. h. dem Festhalten an ersichtlich falschen Hypothesen.
- (4) Das Verfolgen individueller Zielwerte unabhängig von den vom Versuchsleiter gemachten Vorgaben.

Tab. VI. Häufigkeit des Vorkommens bestimmter Ereignisse in absoluten Zahlen sowie in Prozent der jeweiligen Gruppe

| Ereignis | absolute Zahlen | | | Prozent | | |
|-----------------|-----------------|-----|-----|---------|------|------|
| | KON | POT | MCD | KON | POT | MCD |
| negative Zahlen | 41 | 12 | 9 | 68,7 | 70,6 | 64,3 |
| Reversionen | 7 | 4 | 9 | 43,7 | 23,5 | 64,3 |
| Fehlanalysen | 1 | 2 | 1 | 6,2 | 11,8 | 7,1 |
| indiv. Ziele | 6 | 4 | 7 | 37,5 | 23,5 | 50,0 |
| xogen = endogen | 5 | 5 | 4 | 31,2 | 29,4 | 28,6 |

* $p \leq 0,10$

- (5) Die Verwendung der Werte endogener Variablen als Werte für die Eingriffsvariablen, d. h. die Zustandswerte des Taktes t werden als Eingabewerte des Taktes $t+1$ übernommen.

Das Vorkommen dieser Spezialfälle sowohl in absoluten Häufigkeiten als auch prozentual in bezug auf die jeweilige Gruppe zeigt Tabelle VI.

Vergleicht man die Daten der MCD-Gruppe aus Tabelle VI mit denen der beiden anderen Gruppen, sind allenfalls die häufigeren Vorkommnisse von Reversionen und individuellen Zielwerten bemerkenswert. Wegen der geringen Fallzahlen wurden keine statistischen Tests durchgeführt.

Diskussion

Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist eine Analyse des komplexen Problemlöseverhaltens von Jugendlichen, bei denen im Alter von sechs Jahren eine MCD-Diagnose gestellt worden ist. Die Überprüfung der Diagnose bei den Pbn im Alter von 15 Jahren zeigte in Übereinstimmung mit Befunden aus der Literatur (vgl. Schmidt und Drömann, 1986) eine Bestätigung der Diagnose bei 44% der Pbn, bei 56% der Pbn ließ sich die Diagnose demgegenüber nicht mehr erhärten.

Obwohl sich in der Gruppe der wiederholt als hirnfunktionsgestört diagnostizierten Jugendlichen Pbn mit unterschiedlichen Teilleistungsschwächen befanden, gingen wir von der Hypothese aus, daß sich die – immer noch nachweisbaren – Beeinträchtigungen in basalen Funktionen (z. B. Störungen der serialen Integration, der visuell diskriminativen Dauerleistungen, der Reaktionskontrolle und der Daueraufmerksamkeit) negativ auf den Aufbau komplexer Problemlösefähigkeiten bzw. hindernd für den Erwerb effektiver Problemlösestrategien auswirken sollten.

Von den Pbn mit nicht replizierbarer Diagnose wurde erwartet, daß sie bezüglich ihrer Kennwerte eine intermediäre Stellung einnehmen. Denn obwohl Leistungsschwächen durch Nachreifung und Intervention im Entwicklungsverlauf ausgeglichen werden können, gingen wir davon aus, daß im Alter von 15 Jahren noch keine vollständige Kompensation für abstrakte Aufgaben höherer Komplexität stattgefunden hat. Dieser Befund würde die Annahme stützen, daß Beeinträchtigungen in einzelnen Teilleistungen nicht nur zu umschriebenen Teilleistungsschwächen führen, sondern tatsächlich „breitere“, den allgemeinen Lernprozeß beeinträchtigende Auswirkungen haben.

Die oben dargestellten Ergebnisse entsprechen nicht den Erwartungen. Hierfür mögen zwei Ursachen verantwortlich sein: (1) die Hypothesen über die Auswirkungen von Hirnfunktionsstörungen auf die Problemlösefähigkeit sind nicht stichhaltig, (2) die gewählten Indikatoren komplexen Problemlösens erweisen sich als untauglich, derartige Unterschiede zu reflektieren. Hierüber kann nicht entschieden werden. Die folgenden Ausführungen verstehen sich daher als Interpretationsvorschlag für das berichtete Ergebnismuster unter der Annahme, daß die diagnostischen Systemkennwerte valide Indikatoren des komplexen Problemlösens darstellen. Sie sind nicht zwingend durch die Befunde impliziert. Erst weitere experimentelle Untersuchungen können die sicher plausiblen Sichtweisen zu empirisch tragfähigen Aussagen machen.

Problemlöseverlauf der MCD-Gruppe

Bei dem vorgegebenen Problem handelt es sich um ein fiktives Kleinsystem mit einer bestimmten Anzahl exogener und endogener Variablen, deren Wirkweise durch den Umgang mit dem System erkannt werden soll. Die Ausgangsbedingungen sind für alle Pbn gleich: Sie müssen in einem ihnen unbekanntem System Erfahrungen sammeln und diese Erfahrungen in einer nachfolgend gestellten Aufgabe gezielt einsetzen.

Die KON- und POT-Gruppe sammelt diese Erfahrungen überwiegend durch 1- und 2fach-Eingriffe in das System. Durch diese Bedingungsanalyse der Merkmale wird ein Wissenserwerb ermöglicht, der die sofortige Rückführung der neu entstandenen Zustandswerte auf die vorangegangene Intervention zuläßt.

Demgegenüber erfolgt der Wissenserwerb der MCD-Gruppe überwiegend durch multivariate, alle drei Variablen gleichzeitig betreffende Eingriffe. Dieses scheinbar „komplexe“ Vorgehen verschafft den Pbn jedoch keine Informationen über die Wirkweise der einzelnen Variablen im System und läßt die Bedeutung (Richtung und Stärke) der Variablen unaufgedeckt. Ein solches Vorgehen kann als Ausdruck einer mangelnden Differenzierungsfähigkeit der Pbn interpretiert werden: Sie sind nicht in der Lage, die Merkmale des Systems gegeneinander abzugrenzen und deren Bedingungsgrößen systematisch zu erarbeiten. Es gelingt ihnen keine „Ordnungsbildung durch Merkmalsdiskriminierung“ (Meyer-Probst, 1974), die ihnen einen zielgerichteten Wissenserwerb ermöglichen würde. Infolgedessen bleibt ihr Wissen über das System ungenau und möglicherweise fehlerhaft, da falsche Hypothesen über angenommene Zusammenhänge durch diese Art der Intervention kaum aufgedeckt werden können.

Das als Folge dieses Vorgehens geringere Wissen der MCD-Gruppe über die Zusammenhänge der Variablen im System spiegelt auch die (allerdings nicht signifikante) geringere Qualität der Kausaldiagramme wider. Veranlaßt zur Erfahrungsauswertung zeigt sich, daß die MCD-Gruppe erwartungsgemäß weniger und vor allem weniger exakte Informationen über die Wirkweise des Systems erworben hat bzw. nicht in der Lage ist, die erworbenen Informationen zu strukturieren und die Zusammenhänge zwischen den Merkmalen herzustellen. Denn Voraussetzung für die Erstellung von Kausaldiagrammen ist neben einer korrekten Merkmalsanalyse auch die Fähigkeit, die Merkmale in ein Bedingungsgefüge zu integrieren (Integrationsfähigkeit). Die mangelnde Fähigkeit zur Differenzierung und Integration der Merkmale wird auch in dem (allerdings nicht signifikanten) verlangsamten Lernzuwachs der MCD-Gruppe über die Zusammenhänge im System deutlich. Hinsichtlich des Lösungserfolgs für die Problemstellung zeigt sich zwar kein Unterschied zwischen den Gruppen, sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der angewendeten Strategie, die Lösung zu erreichen. Da die KON- und POT-Gruppe hinreichende Informationen über die Wirkweise der einzelnen Variablen und deren Verknüpfung untereinander gesammelt haben, sind sie auch in der Lage, in der Wissensanwendungsphase mehrere Variablen gleichzeitig zu steuern und so simultan den Zielzustand anzustreben. Die MCD-Gruppe, die demgegenüber nur erschwerte Informationen über einzelne Variablen erhalten hat und zwischen diesen weniger gut Beziehungen herstellen konnte, kann daher auch die Steuerung des Systems nur in einzelnen Schritten vornehmen.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß die allgemein als Differenzierungs- und Integrationschwäche beschriebene kognitive Leistungsbeeinträchtigung hirnfunktionsgestörter Kinder (vgl. Fritz, 1986) auch im Jugendalter noch fortbesteht und eine effektive Erarbeitung komplexer Probleme behindert.

Problemlöseverlauf der POT-Gruppe

Die Pbn der POT-Gruppe gehen bei der Bearbeitung des Problems in gleicher Weise wie die Pbn der KON-Gruppe vor. Ihre Problembearbeitung beginnt mit der für ein planvolles Handeln notwendigen Analyse der Merkmale und Bedingungen des Handlungsfeldes. Durch 1- und 2-fach-Eingriffe nehmen sie eine sorgfältige Merkmalsanalyse vor und sammeln Erfahrungen über die Bedeutung der einzelnen Variablen. Die eine günstige Problembearbeitung beeinträchtigende Differenzierungsschwäche der MCD-Gruppe scheint bei den Jugendlichen dieser Gruppe nicht mehr vorzuliegen.

Die durch ihre Strategie gewonnenen Erfahrungen können jedoch von den Pbn der POT-Gruppe entweder nicht in optimaler Weise ausgewertet werden (mangelnde Fähigkeit zur Erfahrungsauswertung) oder die abstrahierten Erfahrungen können nicht aufeinander bezogen werden, d. h. die Merkmale können nicht zu einem Bedingungsgefüge von untereinander in Beziehung stehenden Variablen verknüpft werden (mangelnde Integrationsfähigkeit). Denn bei der Übertragung der Informationen sinkt die Qualität der Kausal-diagramme ebenso ab wie bei der „MCD“-Gruppe. Daß es sich hierbei um eine Schwäche der Pbn handelt, die nachhaltig die Qualität und Effektivität des Problemlöseprozesses beeinträchtigt, verdeutlicht auch das Ergebnis zum Verlauf des Wissenserwerbs über die fünf Durchgänge hinweg. Insbesondere bei der präzisen Kennzeichnung der „Einflußstärke“, den die exogenen Variablen auf den Systemzustand nehmen, ist der Lernzuwachs über das Wissen der Pbn nur gering.

Trotz dieser dem Kausaldiagramm zufolge wenig integrierten Erfahrungen bemühen sich auch die Pbn der POT-Gruppe – allerdings in geringerem Ausmaß als die KON-Gruppe – in der Wissensanwendungsphase um eine Steuerung des Gesamtsystems. Dieser Befund läßt vermuten, daß die Pbn durch ihr Vorgehen der elementaren Merkmalsanalyse auch Erfahrungen über die Zusammenhänge der Variablen sammeln, die nachfolgend in strategiebezogenes Handeln einfließen. Sie sind jedoch nicht in der Lage, das Wissen über die im System bestehenden Beziehungen auf ein abstrahiertes Modell zu übertragen.

Motivationsverlauf

Die subjektive Einschätzung der Pbn über ihre Erwartung, das System zu erkennen, und über ihre Angst, bei dieser Aufgabe zu versagen, erbrachte keinen Unterschied zwischen den Gruppen. Alle drei Gruppen sind zuversichtlich im Hinblick darauf, die Lösung zu finden, und befürchten nicht, zu versagen.

Allerdings schätzen sie die Schwierigkeit der Aufgabe unterschiedlich ein. Die MCD-Gruppe hält diese Aufgabe für signifikant leichter als die beiden anderen Gruppen, entsprechend schätzt sie den Anstrengungsaufwand, der für diese Aufgabe zu erbringen ist, geringer ein (Ergebnisse nur in der Tendenz). Eine derartige Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit ist auf dem Hintergrund der bei den Jugendlichen dieser Gruppe auch

aktuell noch bestehenden Lernprobleme und Schulschwierigkeiten zu sehen. So haben die Jugendlichen dieser Gruppe über viele Jahre hinweg Mißerfolge in Leistungssituationen erfahren, ohne effektive Strategien zu deren Vermeidung oder Bewältigung gefunden zu haben. Glauben Jugendliche mit diesen Erfahrungen, eine Aufgabe bewältigen zu können, so ist es nahegelegt, daß sie den Lösungserfolg nicht in ihren Fähigkeiten, sondern in der geringen Schwierigkeit der Aufgabe sehen. Eine Aufgabe, die keine hohen Anforderungen stellt, kann aber auch nicht die Investition hoher Anstrengungen erforderlich machen.

Die Kombination dieser Aussagen weist darauf hin, daß die Jugendlichen dieser Gruppe nicht über ein fähigkeitsbezogenes Selbstkonzept verfügen, sondern immer noch (vgl. Fritz, 1984) mißerfolgsorientiert die erfolgreiche Bewältigung von Aufgaben einer geringen Aufgabenschwierigkeit zuschreiben.

Im Unterschied zu dieser Gruppe schätzt die Gruppe der ehemals als MCD diagnostizierten Jugendlichen ihre Erfolgserwartung, die Aufgabenschwierigkeit und ihre Anstrengungsbereitschaft in gleicher Weise ein wie die Kontrollgruppe. Beide Gruppen sind zuversichtlich, auch eine als schwierig eingeschätzte Aufgabe bewältigen zu können. Diese Jugendlichen haben demzufolge ein erfolgszuversichtliches Selbstkonzept eigener Fähigkeiten.

Für die Jugendlichen der POT-Gruppe bedeutet dies, daß die Stabilisierung ihres Leistungsverhaltens mit einer Stabilisierung ihrer Motivationslage einherging.

Ausblick

Der Vergleich zwischen den drei Untersuchungsgruppen läßt vermuten, daß sie drei unterschiedliche „Entwicklungsstufen“ repräsentieren: Im Vergleich zur KON-Gruppe besitzt die MCD-Gruppe eine ausgeprägte Differenzierungs- und Integrationschwäche, die POT-Gruppe bezieht in ihre Strategie Differenzierung mit ein, aber der „nächsthöhere“ komplementäre Prozeß der Integration, d. h. die flüssige Abwicklung abstrakter Aufgaben ist noch nicht voll ausgeprägt. Die Ergebnisse sprechen jedoch für eine sukzessive Annäherung an die altersgleiche Gruppe. Die Diagnose MCD erweist sich somit als keineswegs „unabänderliches Schicksal“, wengleich die Ursachen für eine Verbesserung von Leistungsschwächen in dieser Arbeit nicht aufgezeigt werden konnten.

Gleichzeitig bestätigt sich, daß Teilleistungsschwächen Auswirkungen auf die Bearbeitung komplexer Probleme haben. Dabei stellt sich auch die Frage nach der Trainierbarkeit entsprechender Fähigkeiten, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Abschließend bleibt festzuhalten, daß wegen der vergleichsweise geringen Fallzahlen in dieser Pilotstudie nur stärkere Effekte nachweisbar waren. Nachfolgende Untersuchungen mit umfangreicheren Stichproben können sicherlich noch differenziertere Befundmuster eruieren. Die Analyse des komplexen Problemlöseverhaltens bei Pbn mit Hirnfunktionsstörungen erweist sich dann als fruchtbar, wenn spezifische Defizite, aber auch spezifische Kompensationsleistungen mit einem derartigen Zugang sichtbar gemacht werden können.

Zusammenfassung

Ausgehend von Überlegungen zum Konzept der „Minimalen Cerebralen Dysfunktion“ (MCD) wird gefragt, in welcher Weise jugendliche Probanden mit MCD-Symptomatik bei der Bearbeitung „komplexer Probleme“ vorgehen. Hierzu wurden insgesamt 53 Pbn einer prospektiven Längsschnittuntersuchung im Alter von 15 Jahren mit einem computersimulierten komplexen Problem konfrontiert. Die Pbn wurden in drei Gruppen eingeteilt: 14 Pbn wiesen eine stabile MCD-Symptomatik auf („MCD“), bei 17 Pbn ließ sich die ursprünglich gestellte Diagnose nicht erhärten („POT“), und 16 Pbn dienten als Kontrollgruppe („KON“). Im Problemlöseverlauf zeigt sich, daß die MCD-Gruppe über geringe Differenzierungs- und mangelnde Integrationsfähigkeit verfügt. Die Problembearbeitung dieser Gruppe ist motivational durch eine Mißerfolgsorientierung gekennzeichnet. Die POT-Gruppe unterscheidet sich von der KON-Gruppe durch eine noch vorliegende Integrationschwäche. Neben Fragen nach der Brauchbarkeit des neuartigen diagnostischen Zugangs zu Teilleistungsschwächen beschäftigt sich die abschließende Diskussion mit dem Problem der Stabilität von MCD-Symptomatiken im Entwicklungsverlauf.

Summary

The study investigates complex problem solving in young individuals aged 15 having "minimal cerebral dysfunctions". Following up on the considerations concerning the concept of "Minimal Cerebral Dysfunctions" (MCD), the question, how adolescent subjects with the MCD-symptomatic would go about dealing with "complex problems", was raised. For this purpose a total of 53 subjects, each 15 years old, from a prospective longitudinal study, were confronted with a computer-simulated complex problem. The subjects were split into three groups: 14 subjects displayed a stable MCD-symptomatic ("MCD"), 17 subjects did not confirm the original diagnosis ("POT"), and 16 subjects acted as a control group ("CON"). During the problem-solving the MCD-group showed that they had insufficient discriminatory and deficient integrational abilities. This groups treatment of the problem is characterized, motivationally speaking, by their failure orientation. The POT-group differed from the KON-group with respect to their still noticeable integrational weakness. Besides questioning the usefulness of the novel diagnostic approach to partial performance debility the concluding discussion deals with the problem of the stability of MCD-characteristics in the course of development.

Резюме

На основе обсуждения концепта «минимальной церебральной дисфункции» ставится вопрос о том, какие стратегии применяют юные испытуемые с симптоматикой минимальной церебральной дисфункции при решении комплексных проблем. Для этого в исследовании по методу продольного среза 53 испытуемым 15-летнего возраста были предложены проблемы, смоделированные на компьютере. Испытуемые делились на три группы: у 14 испытуемых обнаруживалась стабильная симптоматика минимальной церебральной дисфункции, у 17 испытуемых не удалось подтвердить ранее поставленный диагноз («POT»), а 16 испытуемых служили контрольной группой («KON»). В процессе решения проблем было установлено, что испытуемые с минимальной церебральной дисфункцией обладают меньшими способностями к дифференциации и интеграции. Разработка проблем в этой группе мотивационно характеризуется ориентировкой на неуспех. Группа «POT» отличается от группы «KON» еще заметной слабостью интеграционных способностей. Наряду с вопросами применения нового диагностического подхода к частичным нарушениям умственных способностей в заключительной дискуссии обсуждается проблема стабильности симптоматики минимальной церебральной дисфункции в процессе развития.

Literatur

- Bosch, G.: Psychopathologie der kindlichen Hirnschädigung. Bericht über die Literatur von 1940–1953. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie 22 (1954) 425–456.
- Clements, S. D.: Minimal brain dysfunction in children. NINDB Monograph 3 (USPHS Publication 1415). Washington: U.S. Department of Health, Education and Welfare 1966.
- Craickshank, W. M.: Schwierige Kinder in Schule und Elternhaus. Berlin: Marhold 1981.
- Dörner, D.: Diagnostik der operativen Intelligenz. Diagnostica 32 (1986) 290–308.
- Esser, O.; Schlack, H. G.: Beratung bei Minimaler zerebraler Dysfunktion. Rehabilitation 23 (1984) XVII–XXIV.
- Esser, G.; Schmidt, M.: Minimale Cerebrale Dysfunktion – Leerformel oder Syndrom? Stuttgart: F. Enke 1987.
- Fritz, A.: Kognitive und motivationale Ursachen der Leruschwäche von Kindern mit einer minimalen cerebralen Dysfunktion. Berlin: Marhold 1984.
- Fritz, A.: Erfolgreicher im Lernen. Ein Förderprogramm für lernschwache Schüler. Berlin: Marhold 1986.
- Funke, J.: Steuerung dynamischer Systeme durch Aufbau und Anwendung subjektiver Kausalmodelle. Z. Psychol. 193 (1985) 435–457.
- Funke, J.: Komplexes Problemlösen. Bestandsaufnahme und Perspektiven. Heidelberg: Springer-Verlag 1986.
- Gölnitz, G.; Rösler, H.-D. (Hrsg.): Psychologische Untersuchungen zur Entwicklung hirngeschädigter Kinder. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1975.
- Graichen, J.: Verschwinden Teilfunktionsschwächen? Z. Kinder- und Jugendpsychiat. 11 (1983) 355–362.
- Grüneberg, B.; Remschmidt, H.: Störungen der sozialen Wahrnehmung bei Kindern mit Minimaler Cerebraler Dysfunktion. Z. Kinder- und Jugendpsychiat. 1 (1984) 33–52.
- Hopkins, J.: Cognitive style in adults originally diagnosed as hyperactives. J. Child Psychol. and Psychiat. 20 (1979) 209–216.
- Lempp, R.: Organische Psychosyndrome. In: Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie. Hrsg.: Harbauer, H.; Lempp, R.; Nissen, G.; Strunk, P. Berlin: Springer-Verlag 1980.
- Leyendecker, C.: Lernverhalten behinderter Kinder. Eine vergleichende experimentelle Untersuchung zum Lernverhalten bei Kindern mit cerebralen Bewegungsstörungen. Rheinstetten: Schindele 1977.
- Meyer-Probst, B.: Über kognitive Leistungsveränderungen hirngeschädigter Kinder. Z. Psychol. 182 (1977) 181–211.
- Meyer-Probst, B.; Teichmann, H.: Risiken für die Persönlichkeitsentwicklung im Kindesalter. Leipzig: G. Thieme 1984.
- Munde, K.; Steinhausen, H.-C.: Die langfristige Entwicklung konzentrationsgestörter und hyperaktiver Kinder. In: Das konzentrationsgestörte und hyperaktive Kind. Hrsg.: Steinhausen, H.-C. Stuttgart: Kohlhammer 1982. S. 180–190.
- Schmidt, M. H.: Kinder mit cerebralen Bewegungsstörungen in ihrem intelligenten Verhalten. Berlin: Marhold 1972.
- Schmidt, M. H.; Drömann, S. (Hrsg.): Langzeitverlauf kinder- und jugendpsychiatrischer Erkrankungen. Stuttgart: F. Enke 1986.
- Schmidt, M. H.; Esser, G.; Allehoff, W.; Geisel, B.; Laucht, M.; Reichert, W. J.; Woerner, W.; Voll, R.: Syndromcharakter und Bedeutung cerebraler Dysfunktion in Abhängigkeit von Falldefinition und Bezugspopulation. Saarländisches Ärzteblatt 3 (1984) 225–241.
- Sieber, M.; Haas, J.; Hain, P.; Spirig, C.; Corboz, R.: Verschwinden die Beeinträchtigungen leicht hirngeschädigter Kinder bei Schulabschluss? Z. Entwicklungspsychol. und Päd. Psychol. 16 (1984) 12–22.
- Strauss, A.; Kephart, N.: Psychopathology and education of the brain-injured child. New York: Grune & Stratton 1955.

Eingegangen im September 1987

Ansch. d. Verf.: Dr. J. Funke
Psychologisches Institut der Universität Bonn
Römerstr. 164, D - 5300 Bonn