GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten

ERGEBNISSE UND NUTZUNGSPOTENTIALE DES FORSCHUNGSSCHWERPUNKTS

Entwicklungsstörungen
schulischer
Fertigkeiten

INHALT

CODY	14 – 15
DISKRE	16 – 17
MathePeer	18 – 19
MatheSchrift	20 – 21
RABE	22 – 23
SCHUES	24 – 27
IRAGS	28 – 29
LEXI	30 – 31
Lautarium	32 – 33
ERI	34 – 35
FELICS	36 – 37
AGENT 8-1-0	38 – 39
NEUROFÖ	40 – 41

GELEITWORT

Lesen, Schreiben und Rechnen sind wichtige kulturelle Fähigkeiten, ohne die eine aktive und selbstbestimmte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben nur schwer möglich ist. Zahlreiche Studien belegen die schlechteren Bildungs- und Berufschancen für Menschen mit Defiziten in diesen Leistungsbereichen.

Daher sind die Ergebnisse einer vom Bundesbildungsministerium geförderten Studie, die vom Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung, der Universität Hildesheim, der Universität Frankfurt am Main und der Universität Oldenburg durchgeführt wurde, besorgniserregend: Fast jedes dritte Grundschulkind in Deutschland hat Probleme, das Lesen, Rechtschreiben oder Rechnen zu erlernen. Bei etwa der Hälfte der Kinder sind die Lernschwierigkeiten so erheblich, dass bei ihnen eine schulische Entwicklungsstörung (Lese-, Rechtschreib- oder Rechenstörung) diagnostiziert wird. Hier besteht erheblicher Forschungsbedarf sowohl zu Fragen der individuellen Diagnostik als auch zu Möglichkeiten einer gezielten Förderung.

An dieser Stelle setzt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit dem Forschungsschwerpunkt "Forschung zu Diagnostik und Intervention bei Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" an.

Im Rahmen dieses Schwerpunktes werden Forschungsprojekte zur Generierung empirischen Wissens gefördert, das dazu beiträgt, eine individuelle, ursachenbezogene Diagnostik und eine - daraus abgeleitete - evidenzbasierte individuelle Unterstützung für betroffene Kinder, Jugendliche und Erwachsene zu ermöglichen.

Bisher erfolgte die Forschungsförderung in zwei Phasen. Nachdem im Zeitraum von 2010 bis 2013 neunzehn Vorhaben mit einer Gesamtsumme von 5,4 Millionen Euro durchgeführt wurden, schloss sich daran eine zweite Phase von 2013 bis 2017 an. In dieser Phase wurden weitere 10 Vorhaben mit einer Gesamtsumme von über 3,7 Millionen Euro gefördert. Im zweiten Förderzeitraum stand verstärkt der Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis im Mittelpunkt der Arbeiten. Die Ergebnisse der zweiten Forschungsphase wurden jetzt für Interessenten in Wissenschaft und Praxis aufbereitet und in dieser Broschüre zusammengestellt.

Mit der im Juli 2017 begonnenen dritten Phase der Förderung werden auf Grundlage der bisherigen Forschungsergebnisse wissenschaftlich fundierte Diagnose- und Förderinstrumente entwickelt und im Anschluss erstmals auf einer Online-Plattform zur Verfügung gestellt. So können sich künftig Schulen, Schulpsychologen, Lerntherapeuten, kommunale Jugendämter und Eltern über die Instrumente informieren und diese nutzen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung verbindet damit die Hoffnung, dass die Ergebnisse eine gute Resonanz in der Öffentlichkeit finden und einen Beitrag zu einer verbesserten Praxis in Diagnostik und Förderung von Kindern mit Entwicklungsstörungen geleistet werden kann.

Ursula Zahn-Elliott

Referatsleiterin
Referat 322 – Bildungsforschung
Im Bundesministerium für Bildung und Forschung

VORWORT

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn

Koordinator (Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt am Main)

Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne

Koordinator (Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie, LMU München)

Seit 2010 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Empirischen Bildungsforschung einen Forschungsschwerpunkt zu den Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten mit dem Ziel, verlässliches und nützliches Wissen zur individuellen ursachenbezogenen Diagnostik und evidenzbasierten Förderung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit einer Lese-, Rechtschreib- und Rechenstörung zu generieren. Die erheblichen Beeinträchtigungen im Erlernen des Lesens, Rechtschreibens und/oder Rechnens werden zu oft nicht oder sehr spät festgestellt. Evidenzbasierte Förderkonzepte liegen kaum vor und vorliegende vielversprechende Ansätze sind oftmals nur für sehr eingegrenzte Altersgruppen geeignet. Schüler und Schülerinnen mit schulischen Entwicklungsstörungen haben trotz allgemein intakter Lernfähigkeiten oft massive Schulprobleme, sind überzufällig häufig Opfer von Mobbing und entwickeln nicht selten ausgeprägte emotionale Störungen, Ängste und Depressionen. Etwa jedes achte Schulkind in Deutschland erfüllt die Kriterien für eine schulische Entwicklungsstörung. Dies macht deutlich, von welch weitreichender Bedeutung eine verbesserte Diagnostik und eine evidenzbasierte Förderung ist.

Die in dieser Broschüre beschriebenen 13 Forschungsprojekte des Forschungsschwerpunkts "Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" haben das Ziel, neue diagnostische Verfahren, vor allem aber Förderkonzepte und Methoden der Früherkennung und Prävention theoretisch fundiert zu entwickeln und zu evaluieren. Das inhaltliche und methodische Spektrum der Forschungsprojekte ist sehr breit und zeigt, dass die Forschungsfragen am besten in einem interdisziplinären Forschungsverbund gelöst werden können. Die Forschungsvorhaben werden durch eine vom BMBF für diesen Zweck geförderte Koordinierungsstelle in Frankfurt und München begleitet und betreut.

Diese Broschüre gibt Ihnen einen Einblick in die Arbeitsschwerpunkte des BMBF-Forschungsschwerpunkts "Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" und stellt Ihnen die wichtigsten Ergebnisse der Forschungsprojekte und die damit verbundenen Nutzungspotentiale für die Praxis vor.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Hartnäckige Lernprobleme beim Erwerb von Lesen, Rechtschreiben und Rechnen sind weit verbreitet. Ein Drittel aller Grundschulkinder zeigt in wenigstens einem dieser drei Fertigkeitsbereiche auffällig schwache Leistungen. Dieses Phänomen wird in der Pädagogik mit Begriffen wie Lernschwierigkeit, Lernstörung bzw. Teilleistungsstörung umschrieben. Verfügen betroffene Kinder über eine normale allgemeine Lernfähigkeit (Intelligenz), zeigen jedoch im Vergleich zu Gleichaltrigen erhebliche Defizite beim Lesen und/oder Rechtschreiben und/oder Rechnen, so spricht die Weltgesundheitsorganisation (WHO) von einer "umschriebenen Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten". Etwa jedes achte Kind in Deutschland ist davon betroffen.

Wie erkennt man eine Lernstörung?

Kinder mit einer Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten fallen durch ausgeprägte und andauernde Schwierigkeiten beim Erlernen der Schriftsprache und/oder der Arithmetik auf. Die Symptome unterscheiden sich zwischen den unterschiedlichen Lernstörungen.

Eine Lesestörung zeigt sich in der Häufung verschiedener Lesefehler, wie beispielsweise das Auslassen, Verdrehen oder Hinzufügen von Buchstaben, Wörtern oder Wortteilen, in Schwierigkeiten beim lauten Vorlesen sowie in einer niedrigen Lesegeschwindigkeit und in einem schlechten Leseverständnis.

Eine Rechtschreibstörung äußert sich durch die Symptome der Verdrehung, Vertauschung oder des Auslassens von Buchstaben im Wort und das Einfügen zusätzlicher Buchstaben. Außerdem haben Betroffene Schwierigkeiten bei der lautgetreuen Schreibung von Wörtern, die sich z. B. durch das Verwechseln ähnlich klingender Buchstaben zeigen und beim Einhalten grammatikalischer Regeln, wie z. B. Groß- und Kleinschreibung im Deutschen oder Probleme bei der lautgetreuen Schreibung von Wörtern, die sich z. B. durch das Verwechseln ähnlich klingender Buchstaben zeigen. Typisch ist auch, dass Kinder, die unter einer Rechtschreibstörung leiden, die gleichen Wörter immer wieder unterschiedlich falsch schreiben.

Eine Rechenstörung, auch Dyskalkulie genannt, ist durch eine Vielzahl von Einzelsymptomen gekennzeichnet. So zeigen Kinder mit einer Rechenstörung beispielsweise eine Beeinträchtigung in der Entwicklung der mathematischen Basiskompetenzen. Betroffene haben grundlegende Schwierigkeiten im Umgang mit Mengen und Zahlen, der Vorstellung von Mengen und Größen und beim Aufsagen und Aufschreiben von Zahlen sowie bei der Zählfertigkeit. Manche Kinder zeigen Schwierigkeiten in Schritten größer als Eins zu zählen oder haben ein mangelhaftes Verständnis des Dezimalsystems. Für rechengestörte Kinder ist es oft auch schwierig Zahlen zu Ziffern zuzuordnen und umgekehrt, was sich in Zahlendrehern, Stellenwertfehlern und Fehlern bei Aufgaben zum Bündelungsprinzip niederschlägt. Außerdem zeigen betroffene Kinder oft Schwierigkeiten in der Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division oder haben keine oder eine falsche Vorstellung davon, welche Rechenschritte zur Lösung einer bestimmten mathematischen Aufgabe notwendig sind.

Lernstörungen im Lesen, Schreiben und/oder Rechnen können sowohl isoliert als auch in Kombination auftreten. Oft gehen Lesestörungen mit Rechtschreibstörungen einher. Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass mehr als die Hälfte der leseschwachen Kinder auch eine Rechtschreibstörung haben. Auch Rechenstörungen treten häufig nicht isoliert auf. Störungen des Lesens und/oder Rechtschreibens und Rechnens werden häufig berichtet und als kombinierte Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten bezeichnet.

Infolge einer anhaltenden Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten können verschiedene Begleitprobleme und psychische Belastungen auftreten. Insbesondere kann man bei betroffenen Kindern vermehrt ein geringes Selbstwertgefühl beobachten, eine mit wenig Lernfreude einhergehende geringe Anstrengungsbereitschaft, eine allgemeine Schulunlust und Schulangst oder auch psychosomatische Beschwerden, wie z.B. Bauch- oder Kopfschmerzen.

Wie wird eine Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten diagnostiziert?

Um eine umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten im Bereich des Lesens und/oder Rechtschreibens oder Rechnens zu diagnostizieren, muss zunächst das Leistungsniveau im Lesen und/oder im Rechtschreiben und/oder Rechnen mithilfe standardisierter Schulleistungstests erfasst werden. Nur wenn hier auffällige Minderleistungen feststellbar sind, kann eine umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten im Sinne der Weltgesundheitsorganisation (WHO, Klassifikationssystem ICD-10) vorliegen.

Die Diagnose "Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten" soll nur vergeben werden, wenn eine lernbereichsspezifische Minderleistung, eine unauffällige allgemeine Intelligenz und eine bedeutsame Diskrepanz zwischen der aufgrund der Intelligenz, oder des Alters, oder der Klassenstufe zu erwartenden und der aktuell gemessenen Lese-, oder Rechtschreib- oder

Rechenleistungen nachweisbar ist. Die Minderleistung im Schulleistungstest wird über die Diskrepanz zwischen dem für die jeweilige Altersstufe erwartbaren und dem individuell erreichten Leistungsniveau bestimmt. Für die zusätzlich nachzuweisende Diskrepanz zwischen lernbereichsspezifischem Leistungsniveau und allgemeinem Lern- und Leistungspotential (Intelligenz) muss zusätzlich ein ausführlicher Intelligenztest durchgeführt werden. Mit der Anwendung dieses Kriteriums der Diskrepanz zur Intelligenz soll sichergestellt werden, dass die diagnostizierte schulische Minderleistung auftritt, obwohl die allgemeine Lernfähigkeit weit höhere Leistungen erwarten lässt. Inwiefern das Diskrepanzkriterium zur Intelligenz für die individuelle Förderung bedeutsam und angemessen ist, wird seit Jahren kontrovers diskutiert.

Darüber hinaus soll eine Eigen- und Familienanamnese, eine Erhebung der Lernentwicklung und eine Exploration durchgeführt werden. Liegen Probleme in der Aufmerksamkeit, emotionale Symptome wie z. B. Angst vor der Schule, geringes Selbstvertrauen, negative Leistungserwartung in Bezug auf die Schule vor, sollten diese Belastungen ernst genommen werden und gegebenenfalls fachärztlich untersucht werden. Der Ausschluss neurologischer und/oder sensorischer Beeinträchtigungen im Bereich Hören und Sehen erfordert ebenfalls eine entsprechende fachärztliche Untersuchung.

Welche Ursachen haben Lernstörungen?

Es gibt vielfältige Ursachen, die für die Entstehung einer Lernstörung im Bereich des Lesens und/oder Rechtschreibens verantwortlich sein können. Es ist davon auszugehen, dass bei der Entstehung der Lese-Rechtschreibstörung neben Umweltfaktoren, wie z. B. die sprachlichen Anregungen in der Familie oder schulische Merkmale wie z. B. das Klassenklima und die Unterrichtsdidaktik, verschiedene biologische, kognitive und Verhaltensfaktoren eine Rolle spielen. Besonders hervorzuheben sind hierbei Funktionsdefizite in der phonologischen Informationsverarbeitung, d. h. spezifische Defizite bei der Verarbeitung und Repräsentation von Sprachlauten.

Bei der Entstehung der Rechenstörung wird angenommen, dass ein Defizit im basalen Verständnis von Anzahlen und Zahlen für das Entstehen von Rechenstörungen verantwortlich ist. Ebenso spielt die eingeschränkte Funktionstüchtigkeit des visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnisses eine Rolle. Die neurowissenschaftliche Forschung hat Auffälligkeiten in Gehirnbereichen gezeigt, die bei der Mengen- und Zahlenverarbeitung aktiv sind. Oft weisen diese Regionen eine abweichende Aktivität auf und sind weniger gut miteinander vernetzt als bei nicht-rechengestörten Kindern.

Was hilft bei Lernstörungen?

Liegt eine Lernstörung vor, ist eine frühzeitige Förderung von besonderer Bedeutung. Im deutschsprachigen Raum wird eine Vielzahl von Förderprogrammen zur Prävention und Intervention bei Lernstörungen im Lesen, Rechtschreiben und/oder Rechnen angeboten. Allerdings sind nur die wenigsten hinsichtlich ihrer Wirksamkeit evaluiert.

Präventionsprogramme sollen späteren Schwierigkeiten vorbeugen und können bereits im Kindergarten oder in den ersten Grundschuljahren eingesetzt werden. Wird eine Lernstörung diagnostiziert, so sind neben der Teilnahme am schulischen Förderunterricht meist auch außerschulische Fördermaßnahmen erforderlich. Eine Intervention sollte dabei in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Diagnostik auf der individuellen Entwicklungsstufe ansetzen sowie das Kind emotional stabilisieren und seine Lernmotivation fördern. Außerdem ist eine Entlastung

des Kindes in der Schule durch eine spezifische Förderung und die Gewährung eines Nachteilsausgleichs, z. B. durch Zeitverlängerung oder Notenschutz, angebracht. Hier gibt es allerdings große Regelungsunterschiede zwischen den Bundesländern. Nicht selten ist eine Behandlung psychischer Folgeprobleme erforderlich.

Ziele des Forschungsschwerpunkts Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten

Im BMBF-Forschungsschwerpunkt "Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" wurden seit 2011 dreizehn Forschungsprojekte gefördert. Ein Schwerpunkt der Projekte lag in der Erforschung der Ursachen von Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten mit dem Ziel, daraus Ansätze für eine angemessene förderrelevante Diagnostik und eine wirksame individuelle Förderung Betroffener zu gewinnen. Auch neuropsychologische Korrelate schulischer Entwicklungsstörungen und die Frage der Wirksamkeit innovativer computerbasierter Übungsprogramme wurden thematisiert. Längsschnittlich angelegte Untersuchungen fokussieren außerdem die Bedeutung von Vorläufern bzw. frühen Fertigkeiten in der Entwicklung von Lese-, Rechtschreib- und Rechenfertigkeiten.

Nutzungsperspektiven der Forschungsergebnisse

Im Forschungsschwerpunkt "Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" wurden in den letzten Jahren insbesondere Erkenntnisse zu förderrelevanten diagnostischen Informationen gewonnen, durch deren Einsatz sich die Wirksamkeit von Fördermaßnahmen optimieren lässt. Auch das Wissen darüber, welche Förderansätze unter welchen individuellen Voraussetzungen besonders wirksam sind, konnte evidenzbasiert weiter entwickelt werden.

Hohe Nutzungspotentiale

Die computerbasierten Förderprogramme Meister Cody - Talasia, Lautarium und Calcularis wurden im Rahmen des Forschungsschwerpunktes entwickelt und erfolgreich wissenschaftlich evaluiert. Die Programme sind bereits erhältlich bzw. werden in absehbarer Zeit zur Verfügung gestellt. Meister Cody Talasia und Calcularis können eingesetzt werden, um Kinder mit einer Rechenschwäche oder Dyskalkulie zu fördern. Lautarium ist ein Förderprogramm für Grundschulkinder mit Lese-Rechtschreibstörung und Kinder mit erhöhtem LRS-Risiko. Die Förderprogramme sind sowohl in der Schule als auch zu Hause am Computer, Tablet und/oder Handy durchführbar.

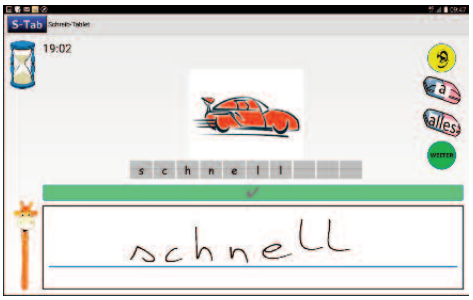
Nutzungspotentiale im diagnostischen Bereich

Im Rahmen des Forschungsschwerpunkts wurden verschiedene diagnostische Testverfahren empirisch überprüft. Im Projekt RABE wurde die Arbeitsgedächtnisbatterie für Kinder von 5 bis 12 Jahren (AGTB 5-12) validiert. Die Arbeitsgedächtnisbatterie dient der differentialdiagnostischen Diagnose und kann bereits bei Schuleingangsuntersuchungen eingesetzt werden, um frühzeitig erhöhte individuelle Risiken für das spätere Auftreten von Lernstörungen festzustellen. Im Projekt MatheSchrift wurde der Test zur Erfassung mathematischer Basiskompetenzen (MBK) validiert. Im Projekt SCHUES wurde die neue Version des Screeningverfahrens Basisdiagnostik umschriebener Entwicklungsstörungen im Vorschulalter (BUEVA-III) validiert. Durch den Einsatz der im Rahmen des Forschungsschwerpunktes validierten diagnostischen Testverfahren könnten frühzeitig Prognosen erstellt werden, welches Kind im Lesen, Schreiben, Rechnen oder in allen Bereichen Schwierigkeiten entwickeln könnte. Langfristig gesehen, wäre es dann möglich betroffenen Kindern schon in den ersten zwei Schuljahren entsprechende Förderung anzubieten.

Im Projekt DISKRE wurden empirische Analysen durchgeführt, um die Anwendung des sogenannten doppelten Diskrepanzkriteriums als diagnostisches Kriterium bei der Rechenstörung zu bewerten. Die Kinder, die das Diskrepanzkriterium zur Intelligenz erfüllen und so die Diagnose Rechenstörung erhalten, haben nach dem Sozialgesetzbuch (SGB VIII, § 35a) einen Anspruch auf zusätzliche Förderung über das schulische Angebot hinaus. Die Kinder, die das Diskrepanzkriterium nicht erfüllen, d.h. eine Rechenschwäche haben, haben keinen vergleichbaren Rechtsanspruch. Im Projekt DISKRE wurde belegt, dass die grundliegenden Schwierigkeiten der Kinder, die unter einer Rechenstörung oder an einer Rechenschwäche leiden, vergleichbar sind. Daher ist die Anwendung des doppelten Diskrepanzkriterium für die Diagnostik und den Rechtsanspruch auf zusätzliche Förderung in Frage zu stellen.

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass Kinder mit Risiken für eine Lese-, Rechtschreib- und/oder Rechenstörung frühzeitig identifiziert werden können. Die Vorhersage für Schriftsprachschwächen und Rechenschwierigkeiten sowie kombinierte Lernstörungen sind unterschiedlich. So zeigen sich unterschiedliche Profile im Arbeitsgedächtnis bei Kindern mit Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben. Da Schwierigkeiten beim Erwerb der Schriftsprache und Rechenschwierigkeiten häufig gemeinsam auftreten, ist es empfehlenswert bei der Diagnostik einer Lernstörung oder Lernschwäche alle Bereiche zu berücksichtigen. Es konnten keine Ursachenunterschiede zwischen einer Lernschwäche und einer Lernstörung belegt werden.

Nutzungspotentiale im Bereich der Förderung



Im Bereich der Prävention und Intervention wurden ebenfalls verschiedene Fördermaßnahmen entwickelt und evaluiert. Das Projekt MathePeer evaluierte Maßnahmen zur Prävention von Rechenschwierigkeiten durch die Förderung mathematischer Basiskompetenzen im Kindergarten und in der Grundschule. Es zeigte sich, dass eine Förderung durch direkte Instruktion kurz nach der Einschulung der Entstehung von Rechenschwierigkeiten effektiv entgegenwirken kann. Diese Erkenntnisse sollten in die Aus-und Weiterbildung von Lehrkräften und Erziehern einfließen. Im Projekt FELICS wurde ein Tablet-basiertes Förderprogramm mit gezielten Übungen zum Rechtschreiben für Kinder mit LRS entwickelt. Im Projekt ERI wurden verschiedene Lesetrainings entwickelt und evaluiert. Die differenziellen Effekte verweisen auf die hohe Bedeutung gezielter und angemessener Diagnostik vor dem Einsatz einer Intervention.

Um die Nutzung der aktuellen Forschungsergebnisse zur Verbesserung der schulischen und außerschulischen Lernförderung für Kinder mit hartnäckigen Problemen beim Erwerb des Lesens, Rechtschreibens und/oder Rechnens breitflächig zu ermöglichen, wird in den kommenden Jahren eine evidenzbasierte, praxistaugliche und online nutzbare Diagnose- und Förderplattform entwickelt werden.

DER BMBF-FORSCHUNGSSCHWERPUNKT ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN SCHULISCHER FERTIGKEITEN

Übersicht der geförderten Projekte in dem nationalen Forschungsschwerpunkt "Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten"

Koordinierungsstelle

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) Frankfurt am Main

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

CODY

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

DISKRE

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

MathePeer

Justus-Liebig-Universität Gießen

MatheSchrift

Justus-Liebig-Universität Gießen

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

RABE

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) Frankfurt am Main

Goethe-Universität Frankfurt

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Stiftung Universität Hildesheim

SCHUES

DRK Kliniken Berlin

Universität Potsdam

IRAGS

Freie Universität Berlin

Max-Planck-Institut für Bildungsforschung Berlin

Max-Planck-Institut für molekulare Genetik Berlin

LEXI

Freie Universität Berlin

LAUTARIUM

Technische Universität Kaiserslautern

ERI

Universität Kassel

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Justus-Liebig-Universität Gießen

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

FELICS

Universität Lübeck

Leibniz Universität Hannover

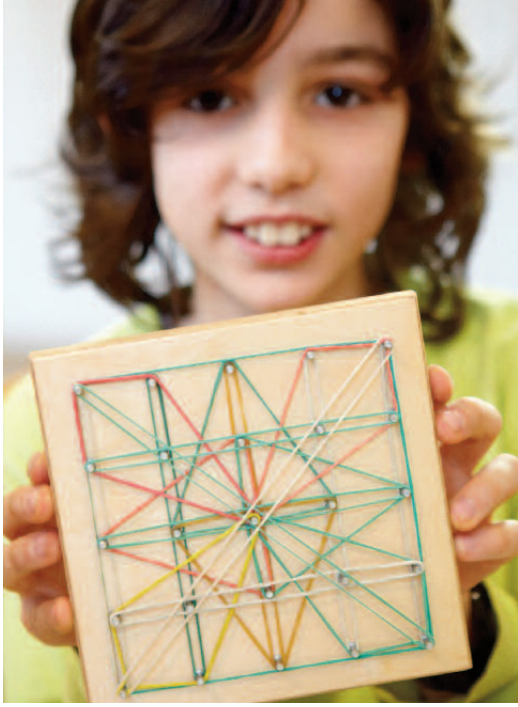
AGENT 8-1-0

Stiftung Universität Hildesheim

NEUROFÖ

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

DIE KOORDINIERUNGSSTELLE



Zur fachlich-organisatorischen Unterstützung der Forschungsprojekte im BMBF-Forschungsschwerpunkt "Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" wurde im April 2011 eine interdisziplinäre Koordinierungsstelle mit den Standorten Frankfurt am Main und München eingerichtet. Sie wird von Herrn Prof. Dr. Marcus Hasselhorn (DIPF) und Herrn Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne (Klinikum der LMU München) geleitet. Für die Koordination und Umsetzung der verschiedenen Vorhaben sind in Frankfurt am Main die Mitarbeiterin Frau Dr. Kathleen Thomas und am Standort München die Mitarbeiterinnen Frau Isabelle Kessler und Frau Dr. Sini Huemer verantwortlich.

Die Hauptziele der Koordinierungsstelle sind der Wissenstransfer, die nationale und internationale Vernetzung der Forschungsprojekte und die Nachwuchsförderung.

Insbesondere zählen zu den Aufgaben der Koordinierungsstelle die Aufbereitung der wissenschaftlichen Ergebnisse für die wissenschaftliche und allgemeine Öffentlichkeit und der Transfer der Forschungserkenntnisse in die Bildungspraxis, Bildungsadministration und Bildungspolitik. Die Koordinierungsstelle sucht dazu in Gesprächen und Workshops den regelmäßigen Austausch mit Stakeholdern und Politikern. Zudem werden in Presseberichten und praxisnahen Zeitschriften projektübergreifende Ergebnisse für die allgemeine Öffentlichkeit aufbereitet. Außerdem wird der Erkenntnistransfer in die Praxis über den kontinuierlichen Austausch mit praxisnahen Institutionen gefördert. Für das Erreichen der wissenschaftlichen Öffentlichkeit werden Publikationen in einschlägigen Fachzeitschriften sowie Symposien und andere Beiträge auf Fachkongressen koordiniert.

Um die Forschungsprojekte untereinander sowie mit internationalen Experten zu vernetzen, den wissenschaftlichen Austausch zu unterstützen und den interdisziplinären Diskurs zu fördern, organisiert das Koordinationsteam regelmäßige nationale und internationale Forschungskonferenzen.

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses veranstaltet die Koordinierungsstelle jährliche Workshops für Postdocs und Doktoranden.

Kontakt

DIPF- Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung
Schloßstraße 29
60486 Frankfurt am Main

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn
hasselhorn@dipf.de
Tel. 069 - 24708 214

Dr. Kathleen Thomas
k.thomas@dipf.de
Tel. 069 - 24708 862

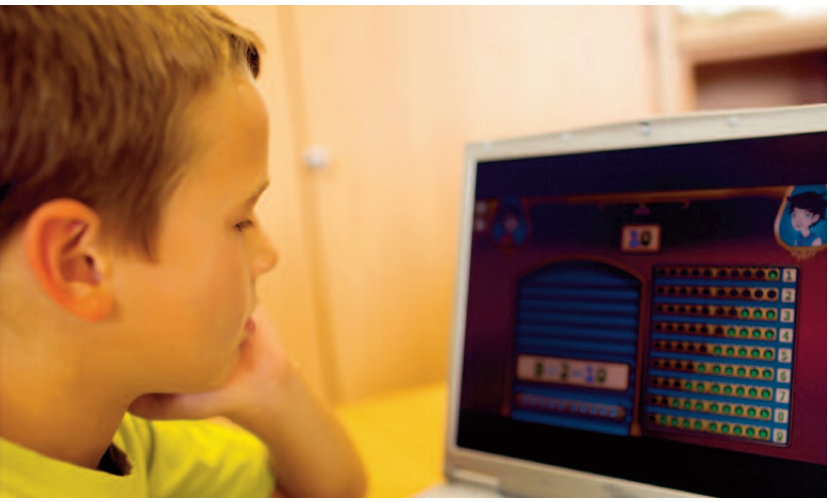
Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie der Universität München
Nußbaumstraße 5a
80336 München

Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne
gerd.schulte-koerne@med.uni-muenchen.de
Tel. 089 - 4400 55901

Isabelle Kessler
isabelle.kessler@med.uni-muenchen.de
Tel. 089 - 4400 56954

CODY

COMPUTERGESTÜTZTES DYSKALKULIE-SCREENING UND -TRAINING



Ziele

In der ersten Förderphase (2010-2013) wurde ein computergestütztes Screening für Zweit- bis Viertklässler entwickelt. Das Verfahren deckt basisnumerische, arithmetische sowie Arbeitsgedächtnis-Kompetenzen ab und wurde an 1175 Grundschulkindern in verschiedenen Bundesländern normiert. Ergänzend dazu wurde ein computergestütztes, adaptives Training konzipiert, mit Aufgaben zu basisnumerischen Fertigkeiten wie Abzählen oder der Orientierung auf dem Zahlenstrahl, Rechenfakten sowie dem Arbeitsgedächtnis. Die Ziele in der zweiten Förderphase (2013-2017) bestanden in einer langfristigen Erfassung des Dyskalkulieverlaufs auf neuronaler und Verhaltensebene, dem Einsatz des CODY-Trainings im Rahmen eines Mehrebenen-Förderkonzepts mit zusätzlichem Kleingruppentraining (Response-to-Intervention-Studie) sowie der Weiterentwicklung des Trainings durch Elemente direkter Instruktion (Videos) und regelmäßiger Lernverlaufsdiagnostik. Gleichzeitig wurde eine Tablet-Version des CODY-Trainings und -Screenings entwickelt und eine entsprechende Normierungsstudie mit über 800 Kindern durchgeführt.

SYNERGIEN

DISKRE
MATHESCHRIFT
LAUTARIUM
FELICS

Forschungsdesign

In einer Längsschnittstudie (drei Jahre) wurden Verhaltensdaten und die neuronale Aktivität während Mengenvergleichsaufgaben bei Kindern mit und ohne Dyskalkulie erhoben. Das CODY-Training wurde in einer Studie mit Wartekontrollgruppen (WKG) mittels Prä-Post-Follow-Up-Messungen verschiedener basaler und Schulleistungs-Tests sowie begleitender Lernverlaufstestungen evaluiert. Die Instruktionsvideos wurden aus individuellen Fehlermusteranalysen abgeleitet und ebenfalls mit einem Wartekontrollgruppen-Design evaluiert.

Ergebnisse

Dyskalkulie kann mit dem CODY-Screening zuverlässig diagnostiziert werden. Eine konfirmatorische Faktorenanalyse ergab vier Skalen: *basale* und *komplexe Zahlenverarbeitung*, *Rechnen* sowie *Arbeitsgedächtnis*. Aktuelle Normierungsstudien belegen eine hohe Sensitivität, Spezifität und Validität des CODY-Screenings. Die Studien aus der ersten Förderphase zeigten, dass das CODY-Training verglichen mit einem allgemeinen Denktraining bei Kindern mit Dyskalkulie zu deutlich messbaren Verbesserungen in der Mengen- und Zahlenverarbeitung führt. Die Response-to-Intervention-Studie aus der zweiten Projektphase ergab für stark rechenschwache Kinder, die zusätzlich zu CODY ein Kleingruppentraining erhielten, hauptsächlich Verbesserungen beim Abruf von Rechenfakten. Weniger beeinträchtigte Kinder, die nur mit CODY trainierten, verbesserten sich darüber hinaus in basisnumerischen Fertigkeiten und curricularer Leistung.

Mit der Lernverlaufsdiagnostik wurden für die Trainingsgruppen substanziell größere Lernzuwächse gemessen als für die nach demographischen Merkmalen vergleichbaren Wartekontrollgruppen.

Die Weiterentwicklung des CODY-Trainings durch elf Instruktionsvideos und zehn auditive Hinweise, die durch individuelle Fehlermusteranalysen aufgerufen werden, ist erfolgreich abgeschlossen. Erste Evaluationsergebnisse zeigen für eine Trainingsgruppe, die mit dieser neuen Version übte, einen Lernvorsprung im Faktenabruf, verglichen mit einer Gruppe, die die ursprüngliche Version ohne Videos nutzte. Außerdem belegt eine Evaluationsstudie, dass der neu intergierte Lernverlaufstest, bei dem vor allem auf eine motivierende Gestaltung geachtet wurde, zuverlässig und änderungssensitiv misst.

Praxisbezug

Das CODY-Screening ist ein zuverlässiges, leicht anzuwendendes Diagnosesystem. Computergestützte Verfahren haben den Vorteil, dass sie mit geringem Aufwand am heimischen PC, Notebook oder Tablet eingesetzt werden können und bei entsprechender technischer Ausstattung auch in der lerntherapeutischen Praxis sowie im schulischen Alltag nutzbar sind. Diagnostisch relevante Informationen wie Reaktionszeiten können automatisch und objektiv ausgewertet werden. Für das Training bieten sich computergestützte Methoden besonders an, da ortsungebunden und ohne fortdauernde Anleitung durch Eltern oder Lehrkräfte Lernerfolge erreicht werden können. Im Sinne der Inklusion besteht so die Möglichkeit, Kindern, die im Regelunterricht nicht ausreichend gefördert werden können, differenzierte Lernangebote zu machen. Der in der zweiten Förderphase ergänzte Lernverlaufstest gibt Eltern, Lehrkräften und Lerntherapeuten regelmäßig eine verständliche Rückmeldung über die individuelle Lernentwicklung der Kinder in den Bereichen arithmetisches Faktenwissen und Zahlenordnen.

Zukünftig besteht die Aufgabe darin, das existierende Diagnose- und Fördermaterial so weiterzuentwickeln, dass es noch besser auf die Bedürfnisse von Kindern mit komorbiden Schwierigkeiten, z. B. einer zusätzlichen Lese-Rechtschreibschwäche oder ADHS, abgestimmt ist.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Heinz Holling
Prof. Dr. Christian Dobel

Ansprechpartner/in

Dr. Jörg-Tobias Kuhn
Christin Schwenk

Institut für Psychologie
Fliednerstraße 7
48149 Münster
Tel. 0251 / 83 34 127

cody@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/CODY/

DISKRE

ZUR BEDEUTUNG DES DISKREPANZKRITERIUMS ZUR INTELLIGENZ FÜR DIE DEFINITION DER RECHENSTÖRUNG: DIFFERENTIELLE MERKMALE UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN VON KINDERN MIT RECHENSCHWIERIGKEITEN

SYNERGIEN

LAUTARIUM
RABE
CODY
SCHUES

Ziele

Beim Lösen einfacher Rechenaufgaben, wie zum Beispiel Additionen im Zahlenraum bis 20, haben Kinder mit Rechenschwierigkeiten oftmals Probleme, das korrekte Ergebnis aus dem Gedächtnis abzurufen. Die Kinder gelangen häufiger zu einem falschen Ergebnis und brauchen mehr Zeit als Kinder ohne Rechenschwierigkeiten. Folglich kommt es auch bei komplexeren Rechenaufgaben, wie etwa dem schriftlichen Addieren im Tausenderbereich, zu Problemen, da die Lösungen darin enthaltener einfacher Rechnungen des kleinen Einspluseins nicht korrekt im Gedächtnis gespeichert sind.
Das Projekt verfolgt daher das Ziel, die Lösungen einfacher Rechenaufgaben im Gedächtnis zu stärken, damit die Kinder beim komplexeren Rechnen davon profitieren können. Hierzu wurde ein webbasiertes Training für Kinder der vierten Klasse entwickelt und auf seine Wirksamkeit überprüft.

Forschungsdesign

Kinder mit und ohne Rechenschwierigkeiten bearbeiteten in 20 kurzen Sitzungen, über fünf Wochen verteilt, einfache Subtraktionen und Additionen im Zahlenraum bis 20 zuhause am Computer. Die Rechenaufgaben erschienen dabei nur kurz auf dem Bildschirm und sollten dann korrekt erinnert und eingeben werden. Wurde eine Aufgabe falsch erinnert,

so sollte diese abgetippt werden, damit sich die richtige Lösung im Gedächtnis festigt. Zur Motivation erhielten die Kinder für die bearbeiteten Aufgaben Sterne, die sie in einem virtuellen Dschungel gegen Tiere eintauschen konnten. Die Rechenleistungen der Kinder wurden vor und nach den Trainingsmaßnahmen erhoben. Um zu prüfen, ob mögliche Verbesserungen nicht nur der Neuheit oder Interessantheit des Trainings geschuldet sind, bearbeitete eine weitere Gruppe ein Kontrolltraining, das auch computergestützt ist, aber nicht das einfache Rechnen fördert (Lautarium).

Ergebnisse

Aus den Vergleichen der Rechenleistungen der Kinder vor und nach dem Training geht hervor, dass die Rechenleistungen jener Kinder, die am Rechentraining teilnahmen, stärker anstiegen, als die der Kinder, die das Kontrolltraining absolviert haben. Verbesserungen waren sowohl bei Kindern mit als auch ohne Rechenschwierigkeiten zu beobachten. Weiterhin deuten erste Analysen darauf hin, dass Subgruppen von Kindern mit Rechenschwierigkeiten (mit oder ohne Diskrepanz zur Intelligenz) gleichermaßen auf die Trainingsmaßnahmen reagierten.
Die Rechenleistungen der Kinder verbesserten sich insbesondere in den trainierten Bereichen der einfachen Subtraktion und Addition, wobei bei Kindern ohne Rechenschwierigkeiten ein tendenziell stärkerer Anstieg zu verzeichnen war, als bei jenen mit Rechenschwierigkeiten. Diese Kinder blieben auch nach dem Training hinter den durchschnittlichen Rechenleistungen zurück. Bedeutsame Verbesserungen der Trainingsgruppe gegenüber der Lautarium-Kontrollgruppe beim fortgeschrittenen Rechnen (schriftliche Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division im größeren Zahlenraum) zeigten sich bei Messungen direkt nach dem Training nicht. Daten zu längerfristigen Effekten werden aktuell erhoben.
Für beide Trainingsprogramme berichteten die Kinder, dass diese ihnen gut gefallen haben und dass sie gern noch weiter trainiert hätten. Insbesondere für Kinder mit Rechenschwierigkeiten, die das Rechenniveau durchschnittlicher Rechner nicht erreichen konnten, bietet sich hier ein Ansatzpunkt in der Fortführung des Rechentrainings. So wäre zu prüfen, ob über einen längeren (Trainings-)Zeitraum hinweg weitere Verbesserungen im einfachen oder fortgeschrittenen Rechnen auftreten.

Nutzungspotential

Nach Abschluss des Projektes ist geplant, das Training einer großen Anzahl von Grundschülern zur Verfügung zu stellen. Als Ergänzung zum regulären Mathematikunterricht oder im Rahmen einer häuslichen Förderung kann das Training für Schüler unterschiedlicher Leistungsstufen genutzt werden, um das einfache Rechnen zu fördern und zu festigen. Aufgrund der ansprechenden webbasierten Umsetzung, des motivierenden Charakters hinsichtlich des virtuellen Belohnungssystems sowie der einfachen Bedienbarkeit kann das Rechentraining Abwechslung in die herkömmliche Praxis des Übens einfacher Rechenaufgaben bringen und gut selbständig von den Kindern durchgeführt werden. Das Trainingsprogramm gibt sofortige Rückmeldung darüber, ob eine Rechenaufgabe richtig eingegeben wurde und korrigiert falsche Eingaben wenn notwendig. Dadurch ermöglicht das Programm Kindern mit Rechenschwierigkeiten korrekte Lösungen einfacher Rechenaufgaben im Gedächtnis zu festigen und fehlerhafte Gedächtnisassoziationen zu schwächen. Es ist auch vorstellbar, das Training ergänzend zu weiterführenden Maßnahmen, wie z. B. Strategietrainings, einzusetzen.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Dietmar Grube

Ansprechpartner/in

Arbeitseinheit
Schulische Entwicklung

Dipl.-Psych. Jenny Busch
M.A. Soz. Claudia Schmidt

Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg
Fakultät I – Bildungs-und
Sozialwissenschaften
Institut für Pädagogik
Ammerländer Heerstraße 114-118
26129 Oldenburg

jenny.busch@uni-oldenburg.de
claudia.schmidt@uni-oldenburg.de
ase@uni-oldenburg.de

MathePeer

PEER-GESTÜTZTE PRÄVENTIONSMASSNAHMEN
ZUR FÖRDERUNG MATHEMATISCHER BASISKOMPETENZEN

SYNERGIEN

MatheSchrift

Welche Ziele verfolgte das Projekt?

Verschiedene internationale Langzeitstudien aus dem letzten Jahrzehnt belegen, dass vorschulische Zahl-Größen-Kompetenzen in bedeutsamem Maße die Mathematikleistungen in der Grundschule vorhersagen. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass eine in Kleingruppen durchgeführte Förderung dieser mathematischen Basiskompetenzen mit dem Programm "Mengen, zählen, Zahlen" (MZZ; Krajewski, Nieding & Schneider, 2007) geeignet ist, um der Entstehung von Rechenschwierigkeiten entgegenzuwirken.
Das Projekt sollte dazu beitragen, die Wirksamkeit präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von Rechenschwäche in der Bildungspraxis zu optimieren. Insbesondere wurde untersucht, zu welchem Zeitpunkt die frühe Förderung mathematischer Basiskompetenzen am effektivsten ist (Kindergarten vs. Schulanfang) und ob sich die Wirksamkeit der Maßnahmen durch die Durchführung in einem peer-gestützten Setting optimieren lässt (Standardförderung vs. peer-gestützte Förderung).

Wie wurde das untersucht?

An der Studie nahmen 935 Kinder teil, die sich in fünf Gruppen unterteilten. Zwei Gruppen (EG 1 und EG 2) erhielten eine MZZ-Förderung

mathematischer Basiskompetenzen im Kindergarten, zwei weitere Gruppen (EG 3 und EG 4) dieselbe Förderung im Schulanfangsunterricht, die fünfte Gruppe durchlief das übliche Kindergarten- und Schulanfangsprogramm (EG 5, Kontrollgruppe). In Gruppe EG 1 und EG 3 erfolgte die Förderung vornehmlich in Form von direkter Anleitung durch die pädagogische Fachkraft (Standardförderung), während die Kinder in den Gruppen EG 2 und EG 4 nach einer Einleitung durch die pädagogische Fachkraft in Lerntandems zusammenarbeiteten und hierbei wechselseitig die Schüler- und Lehrerrolle einnahmen (peer-gestützt).

Welche Ergebnisse liegen vor?

Durch die in den Kindergartenalltag bzw. Schulunterricht integrierten Fördermaßnahmen konnte der Entstehung von Rechenschwierigkeiten effektiv entgegengewirkt werden. Für die Verbesserung der mathematischen Basiskompetenzen machte es dabei keinen Unterschied, ob die MZZ-Förderung im Kindergarten oder kurz nach der Einschulung stattfand. Hier war die Förderung zu beiden Zeitpunkten effektiv. Mit Blick auf die nachfolgenden Rechenleistungen ergaben sich für die Förderung kurz nach der Einschulung deutlich größere Effekte als im Kindergarten. Dies ist insofern bemerkenswert, als hier im Grunde lediglich der Anfangsunterricht in Mathematik durch die entwicklungsorientierte Basiskompetenzförderung ersetzt wurde. Darüber hinaus erzielte die Standardförderung, also eine lehrergesteuerte Förderung durch direkte Instruktion, durchweg bessere Erfolge als die peer-gestützte Trainingsversion. Die Vorteile gegenüber den Kontrollgruppen zeigten sich sowohl für Kinder mit einem anfänglichen Risiko zur Ausbildung von Rechenschwierigkeiten als auch für unauffällige Kinder.

Was bedeutet das für die Praxis?

Die Ergebnisse zeigen, dass eine gezielte entwicklungsorientierte Förderung mathematischer Basiskompetenzen, eingebettet in den regulären Schulunterricht, geeignet ist, Rechenschwierigkeiten wirksam vorzubeugen. Ein großer Anteil kostspieliger unterrichtsergänzender Fördermaßnahmen kann möglicherweise ohne zusätzlichen Ressourcenaufwand in der Schule verhindert werden. Eine adäquate, im schulischen Anfangsunterricht durchgeführte mathematische Förderung ist hierbei besonders effektiv, wenn sie sich wie das hier eingesetzte Programm "Mengen, zählen, Zahlen" an der natürlichen Entwicklung mathematischer Kompetenzen orientiert und keine Entwicklungsschritte überspringt. Ferner scheint es besonders Erfolg versprechend, wenn die Förderung direkt vom Lehrer angeleitet und zumindest in diesem Alter noch nicht in selbständiger Gruppenarbeit durchgeführt wird. Obwohl eine solche, mit der gesamten Klasse durchgeführte Förderung noch nicht die Effekte erreicht wie in einer (lehrergeleiteten) Kleingruppe, lassen sich dennoch langfristige Fördererfolge einer Förderung mit dem Programm "Mengen, zählen, Zahlen" auf die mathematischen Schulleistungen der Kinder zeigen.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Marco Ennemoser
Prof. Dr. Kristin Krajewski

Ansprechpartner/in

Prof. Dr. Marco Ennemoser
Prof. Dr. Kristin Krajewski

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Institute für Psychologie und Sonderpädagogik
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg

ennemoser@ph-ludwigsburg.de
krajewski@ph-ludwigsburg.de

MatheSchrift

GEMEINSAME URSACHENFAKTOREN VON STÖRUNGEN IN DER ENTWICKLUNG VON SCHRIFTSPRACHE UND RECHENKOMPETENZ

SYNERGIEN

MathePeer

Welche Ziele verfolgte das Projekt?

Die Entwicklung des Lesens und Schreibens verläuft nicht unabhängig von der mathematischen Entwicklung eines Kindes, sondern beide Bereiche beeinflussen sich gegenseitig. Ziel der Studie war es, das Zusammenspiel der Bereiche ab einem sehr frühen Entwicklungsstadium genauer zu analysieren. Hierbei sollte auch untersucht werden, inwieweit Drittfaktoren wie etwa Fähigkeiten des Arbeitsgedächtnisses oder der Selbstregulation Einfluss auf die mathematischen und Schriftsprachleistungen in der Schule nehmen.

Wie wurde das untersucht?

Die Langzeitstudie startete 2010 mit 262 vierjährigen Kindern, von denen am Ende des fünften Schuljahres noch rund 180 Kinder teilnahmen. Im Kindergarten und der ersten Klasse wurden die Kinder halbjährlich, ab der zweiten Klasse jeweils einmal am Ende der Schuljahre untersucht. Schwerpunkt der Untersuchungen waren jeweils die detaillierte Erfassung der schriftsprachlichen und mathematischen Fähigkeiten der Kinder (vor Schuleintritt z. B. phonologische Bewusstheit, Mengen-Zahlen-Kompetenzen; nach Schuleintritt Lese-, Rechtschreib- und Mathematikleistungen). Daneben wurden weitere Faktoren wie Gedächtnis- und selbstregulatorische Fähigkeiten der Kinder mehrfach untersucht. Schließlich wurden wiederholt auch die Eltern, Erzieher und Lehrkräfte um eine Einschätzung der Kinder etwa hinsichtlich deren Sozial- und Lernverhalten gebeten.

Welche Ergebnisse liegen vor?

Im Kindergartenalter zeigte sich ein Einfluss der Bewusstheit dafür, dass die gesprochene Sprache aus Wörtern und Silben besteht auf den Erwerb der Zahlwortfolge. Kindergartenkinder, die sowohl in der schriftsprachlichen Entwicklung als auch in der mathematischen Entwicklung Beeinträchtigungen zeigten, wiesen zudem am Ende ihres ersten Schuljahres häufiger eine kombinierte Lernschwäche im Lesen, Schreiben und Rechnen auf als Kinder ohne solche Beinträchtigungen. Darüber hinaus hatten Kinder, die in der vierten Klasse Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben zeigten, bereits im Kindergartenalter nicht nur Beeinträchtigungen in ihrer schriftsprachlichen Entwicklung, sondern auch im Erwerb der Zahlwortfolge aufgewiesen. Viertklässler mit Schwierigkeiten in Mathematik wiederum waren bereits im Kindergartenalter nicht nur durch Schwächen in der Verknüpfung von Zahlen mit Mengen aufgefallen, sondern auch durch Schwächen in ihrer Wort- und Silbenbewusstheit. Auch dies belegt die frühzeitigen Zusammenhänge in der kindlichen Schriftsprach- und mathematischen Entwicklung.

Vor Schuleintritt nahm das visuell-räumliche Arbeitsgedächtnis Einfluss auf die mathematische Entwicklung und das lautliche Arbeitsgedächtnis auf die schriftsprachliche Entwicklung. Im Laufe der Grundschulzeit gewannen zudem selbstregulatorische Fähigkeiten wie das Hemmen irrelevanter Reize, das Wechseln zwischen Informationen sowie das Aktualisieren von Gedächtnisinhalten an Bedeutung. Während dies für die mathematischen Schulleistungen bereits in der 1. Klasse gezeigt werden konnte, beeinflusste die Selbstregulation die Lese- und Rechtschreibleistungen der Kinder in der 3. Klasse. Vorschulische selbstregulatorische Kompetenzen konnten schließlich auch das Lernverhalten der Kinder in der 2. Klasse vorhersagen.

Was bedeutet das für die Praxis?

Die (schrift-)sprachliche und mathematische Entwicklung von Kindern verläuft keinesfalls unabhängig voneinander. Bereits vor Schuleintritt stellen basale Probleme in den beiden Bereiche wie etwa in der Wort- und Silbenbewusstheit oder der Kenntnis der Zahlwortfolge nicht nur ein Risiko für die spätere Entstehung von Schwierigkeiten im betroffenen Bereich dar (Schriftsprache ODER Mathematik). Vielmehr ist hiervon auch der jeweils andere Bereich betroffen. Zeigen sich in der Frühdiagnostik Auffälligkeiten in der Wort- und Silbenbewusstheit oder in der Kenntnis der Zahlwortfolge eines Kindes, sollte eine adäquate Förderung demnach nicht nur in einem, sondern beiden Bereichen (Schriftsprache UND Mathematik) ansetzen. So beeinflusst eine Bewusstheit für Wörter und Silben neben dem Lesen- und Schreibenlernen auch das Erlernen der einzelnen Zahlwörter. Die Kenntnis von Zahlwörtern und Ziffern (als deren Zeichen) wirkt sich wiederum auch auf das Verständnis für die Zuordnung von Buchstabenzeichen zu Lauten und damit den Schriftspracherwerb aus. Um Lernschwierigkeiten durch begrenzte Gedächtnis- und Selbstregulationsfähigkeiten entgegenzuwirken, sollten Lernumgebungen, Lernmaterialien und Instruktionen so gestaltet werden, dass sie möglichst wenige Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis und die Selbstregulation stellen, z. B. durch kurze Instruktionen, das Weglassen von überflüssigen Informationen und Ablenkungsreizen sowie die gezielte Aufmerksamkeitslenkung auf relevante Informationen.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Kristin Krajewski

Ansprechpartner/in

Prof. Dr. Kristin Krajewski

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Institut für Psychologie
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg

krajewski@ph-ludwigsburg.de

RABE

DIFFERENTIALDIAGNOSTISCHE RELEVANZ DES ARBEITSGEDÄCHTNISSES BEI KINDERN MIT UMSCHRIEBENEN ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN SCHULISCHER FERTIGKEITEN

SYNERGIEN

DISKRE

AGENT 8-1-0

Forschungsfragen

Funktionsbeeinträchtigungen im Arbeitsgedächtnis werden bei allen Varianten umschriebener Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten als mögliche Ursachenfaktoren diskutiert. Deshalb wurden im Projekt RABE die Entwicklungsverläufe von Kindern mit verschiedenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten vom Anfang der Klasse 3 bis Ende von Klasse 5 untersucht, um folgende Fragen zu klären: Lassen sich spezifische Funktionsbeeinträchtigungen des Arbeitsgedächtnisses identifizieren, die den Lernstörungen zugrunde liegen? Wie entwickeln sich die Funktionsbereiche des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernstörungen im Vergleich zu unauffälligen Kindern? Spielt die Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses eine Rolle beim erfolgreichen Überwinden der mit der Lernstörung einhergehenden Leistungsprobleme?

Forschungsdesign und Methoden

Getestet wurden bei mehr als 3200 Kindern am Ende der 2. Klasse das Lesen, Rechtschreiben und Rechnen sowie die Intelligenz. Gemäß diagnostischer Kriterien wurden anschließend 365 Kinder mit Lernstörungen

und Lernschwächen im Lesen, Rechtschreiben und Rechnen sowie mit niedriger Intelligenz aus dieser Stichprobe ausgewählt. 100 Kinder ohne Lernschwierigkeiten dienten als Vergleichsgruppe. Die Kinder wurden über drei Jahre in halbjährlichen Abständen untersucht. Abwechselnd wurden Schulleistungen und Arbeitsgedächtnisfunktionen sowie weitere spezifische Prädiktoren von Schulleistungen erfasst, u.a. phonologische Bewusstheit und mathematische Basiskompetenzen.

Ergebnisse

Fast ein Viertel aller Kinder (23.3 Prozent) zeigt in einem oder mehreren Schulleistungsbereichen Lernschwierigkeiten. Mehr als die Hälfte dieser Kinder (13.3 Prozent) erfüllt die diagnostischen Kriterien für eine umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten nach dem Klassifikationssystem ICD-10. Dies liegt deutlich über der bisher angenommenen Prävalenzrate. Die Kombination von Schriftsprach- und Rechenschwierigkeiten tritt genauso häufig auf wie die jeweiligen isolierten Störungen. Rund fünf Prozent der Kinder mit isolierten Rechenschwierigkeiten sind von einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) betroffen. Bei Kindern mit Lernschwierigkeiten in der Schriftsprache sind sogar etwa 20 Prozent davon betroffen. Kinder mit Leseschwierigkeiten zeigen primär Arbeitsgedächtnisbeeinträchtigungen in der zentralen Exekutive, während Rechtschreibschwierigkeiten primär mit phonologischen Speicherdefiziten einhergehen. Lernstörungen in der Mathematik gehen mit Defiziten im visuell-räumlichen Arbeitsgedächtnis einher. Mädchen und Jungen mit Lernstörungen, bei denen vorausgesetzt wird, dass das Niveau der beeinträchtigten schulischen Fertigkeit deutlich unter dem Niveau der Intelligenz liegt (Diskrepanzkriterium), und Kinder mit Lernschwächen, die dieses Kriterium nicht erfüllen, sind in ihren Arbeitsgedächtnisfunktionen weitgehend vergleichbar.

Transfer und Praxisbezug

Die Prävalenzzahlen der repräsentativen Stichprobe haben zu einer europäischen Diskussion beigetragen, die das Vorhandensein einer isolierten Lesestörung neben der isolierten Rechtschreibstörung und der Lese- und Rechtschreibstörung berücksichtigt und aufgrund derer die isolierte Lesestörung in Zukunft in die WHO-Kriterien der ICD-11 aufgenommen werden soll. Die unterschiedlichen Profile im Arbeitsgedächtnis bei Kindern mit Lernschwierigkeiten im Lesen und Schreiben sprechen dafür, die beiden Lernschwierigkeiten zu trennen und sie nicht als Varianten derselben Lernstörung aufzufassen. Da Schriftsprach- und Rechenschwierigkeiten häufig gemeinsam auftreten, sollten im Rahmen der Individualdiagnostik von Lernstörungen alle drei Lernbereiche wie Lesen, Rechtschreiben und Rechnen berücksichtigt werden. Die unterschiedlichen Defizite in kognitiven Basisfunktionen bei verschiedenen Lernstörungen haben Implikationen für Fördermaßnahmen. Die Auffälligkeiten in der phonologischen Informationsverarbeitung sollten bei Kindern mit Rechtschreibschwierigkeiten als Schwerpunkt der Lerntherapie exploriert werden. Bei Kindern mit Leseschwierigkeiten könnte aufgrund der zentral-exekutiven Defizite die Förderung von Abrufstrategien und koordinativen Aspekten hilfreich sein. Bei Kindern mit Problemen beim Arithmetik-Erwerb scheint ein ergänzendes Training visuell-räumlicher Verarbeitungsfunktionen angebracht zu sein.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn
Prof. Dr. Gerhard Büttner
Prof. Dr. Dietmar Grube
Prof. Dr. Claudia Mähler

Ansprechpartner/in

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Schloßstraße 29
60486 Frankfurt

hasselhorn@dipf.de

SCHUES

SCHULBEZOGENE UMSCHRIEBENE ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN: PRÄVENTION UND THERAPIE UNTER EINBEZUG NEURONALER KORRELATE UND DES ENTWICKLUNGSVERLAUFS

SYNERGIEN

CODY

Ziele

Es ist wichtig, bedeutsame Vorläuferfertigkeiten des Lesens, Schreibens und Rechnens möglichst im Vorschulalter effektiv zu erfassen und Präventions- bzw. Interventionsmaßnahmen für eine optimale Unterstützung der Kinder bereitzustellen. Das SCHUES-Projekt liefert Daten zu folgenden Themen:

- Natürlicher Entwicklungsverlauf von lese/rechtschreib- und rechengestörten Kindern bis zum Ende der 3. Klasse
- Langfristige Wirkungen vorschulischer Fördermaßnahmen hinsichtlich der Entstehung von Lese- Rechtschreib- und Rechenstörungen
- Verlauf von Kindern mit Umschriebenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten von der 1. Klasse bis in die Sekundarstufe
- Entwicklung von Kindern, die in der ersten Förderphase ein Rechentraining absolvierten, sowie Bewertung zustandsadaptiver Erweiterungen von Calcularis
- Erforschung der Mathematikangst im Gehirn von Kindern mit Rechenstörungen

Forschungsdesign

Zur Untersuchung des natürlichen Entwicklungsverlaufs und der langfristigen Wirkungen vorschulischer Fördermaßnahmen wurden knapp 1.900 Kinder einmal jährlich vom vorletzten Kindergartenjahr bis in die 3. Klasse untersucht. Ein Teil der Kinder mit einem Risiko für die Ausbildung von Lese-, Rechtschreib- und/oder Rechenschwierigkeiten erhielt im Kindergarten ein spezifisches Training zur Förderung vorschulischer Fertigkeiten. Daneben wurde ein Teil der 3.541 Kindergarten- und Schulkinder betrachtet, die vor Beginn des SCHUES-Projektes bereits zwei Mal im Abstand von zwei bis drei Jahren untersucht worden waren, nach weiteren zwei sowie nach fünf Jahren erneut.

Weiter wurden die Kinder, die an der Rechenintervention Calcularis teilgenommen haben, zwei Jahre nach Abschluss des Trainings untersucht. Gleichzeitig wurde das Computerspiel Calcularis weiterentwickelt und weitere Rechenoperationen sowie motivationssteigernde Komponenten integriert. Die Wirksamkeit des neuen Trainings wurde mittels Testung der Kinder vor und nach der Intervention ermittelt. Dabei wurde die Leistungsentwicklung der Kinder, die zusätzlich zur Schule ein Training absolvierten, mit der Entwicklung von Kindern verglichen, die kein zusätzliches Training erhielten.

Mittels Magnetresonanztomographie wurde das Gehirn von Kindern mit Mathematikangst untersucht. Dabei stand die Frage im Vordergrund, ob Mathematikangst mit Volumenänderungen von neuronalen Strukturen im Zusammenhang steht.

Ergebnisse

Schwierigkeiten im Lesen, Rechtschreiben und Rechnen zeigten in allen untersuchten Stichproben über einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren bis in die Sekundarstufe hinein eine hohe Persistenz. Der allgemeine Schulerfolg der Kinder mit Lese-Rechtschreib- oder Rechenstörung, der neben den Schulnoten in Deutsch und Mathematik auch den in der Sekundarstufe besuchten Schultyp berücksichtigte, blieb deutlich hinter dem durchschnittlich intelligenter Kinder zurück und glich eher dem unterdurchschnittlich intelligenter Kinder ohne Lese-Rechtschreib- bzw. Rechenstörung.

Kinder des vorletzten Kindergartenjahres mit einem Risiko für die Ausbildung von Schulleistungsproblemen (schwache Leistungen in der phonologischen Bewusstheit oder im Zahlen- und Mengenverständnis) zeigten über einen Zeitraum von vier Jahren bis zur 3. Klasse deutlich schlechtere Lese-, Rechtschreib- und Rechenleistungen als Kinder ohne Risiko. Sie erzielten in allen Klassenstufen lediglich unterdurchschnittliche bis knapp durchschnittliche Schulleistungen in Deutsch und Mathematik. Von den im vorletzten Kindergartenjahr erhobenen

kognitiven Prädiktoren (Schulvorläufer, Sprache, Arbeitsgedächtnis, Intelligenz, Aufmerksamkeit) leisteten stets die Schulvorläufer (phonologische Bewusstheit und Zahlen-/Mengenverständnis) den höchsten Beitrag zur Vorhersage von späteren Schriftsprach- und Rechenproblemen.

Durch den Einsatz des elfwöchigen Trainings zur phonologischen Bewusstheit und Buchstaben-Laut-Verknüpfung bei Risikokindern im Vorschulalter konnte im Lesen und Rechtschreiben ein mindestens tendenzieller Leistungsvorsprung gegenüber den untrainierten Risikokindern bis in die 2. Klasse erreicht werden. Die Wirksamkeit der elfwöchigen Förderung zum Zahlen- und

Mengenverständnis konnte für das 2. und 3. Grundschuljahr nachgewiesen werden: Die trainierten Risikokinder zeigten im Mittel bessere Rechenleistungen als die nicht-geförderten Risikokinder.

Die weiterentwickelte Version des computerisierten Rechentrainingsprogramms Calcularis 2.0 führte zu Leistungssteigerungen im Bereich der Grundrechenarten sowie des räumlichen Zahlenverständnisses, die über den reinen Lernfortschritt durch die Beschulung hinausgehen. Diese Zugewinne blieben nach einem Intervall von drei Monaten stabil bestehen.

Die Untersuchungen zur Mathematikangst haben gezeigt, dass Kinder mit Rechenstörung gehäuft unter Mathematikangst leiden. Kinder mit stärkerer Mathematikangst schneiden zudem in arithmetischen Aufgaben schlechter ab. Von anderen kognitiven Leistungen (Intelligenz, Arbeitsgedächtnis, Leseleistung) ist die Mathematikangst dagegen unabhängig. Der Blick ins Gehirn hat aufgezeigt, dass erhöhte Mathematikangst bei Kindern mit strukturellen Veränderungen in angstregulierenden Arealen zusammenhängt. Kinder mit erhöhter Mathematikangst zeigten ein reduziertes Volumen der rechten Amygdala, welches das Angstzentrum in unserem Hirn ist. Danach steht Mathematikangst bei Kindern mit und ohne Rechenstörung mit klaren neuronalen Veränderungen im Zusammenhang, welche nicht Regionen des Rechnens, sondern Teile des angstverarbeitenden Netzwerkes betreffen.

Von der Theorie zur Praxis

Die in allen Stichproben gefundenen hohen Persistenzraten von Schriftsprach- und Rechenschwierigkeiten und die nachteilige Schul- und spätere Berufslaufbahn zeigen die dringende Notwendigkeit einer frühzeitigen Diagnostik und Therapie. So sollten bei Risikokindern bereits vor Schuleintritt gezielt wichtige Schulvorläuferfertigkeiten durch spezifische Trainingsprogramme trainiert werden, die bei schwacher Ausgangslage im Kindergarten – wie aufgezeigt – mit späteren Schulleistungsproblemen einhergehen. Die Wirksamkeit solcher Trainingsprogramme konnte in dieser Studie nachgewiesen werden. Ausgehend von den vielversprechenden Resultaten der Rechentrainingsstudie ist nach weiterführenden Analysen zur differentiellen Wirksamkeit des Trainings eine Implementierung in den schulischen und außerschulischen Förderbereich empfehlenswert. Durch die hohe Adaptivität an den Lernstand des Kindes ist eine individuelle Förderung mit direkter Rückmeldung und ohne Erwartungsdruck durch soziale Vergleiche im Schulkontext möglich. Wünschenswert wäre dabei eine Verzahnung zwischen Schule und Training, um beispielsweise Strategiewissen in einem spielerischen Rahmen zu automatisieren.
Mathematikangst bei Kindern geht mit strukturellen Veränderungen von angstverarbeitenden Arealen im Gehirn einher und ist demzufolge ein ernst zu nehmender Faktor. Insbesondere bei Kindern mit Rechenstörung sollte also die Mathematikangst auch bei der Diagnosestellung und in der individuellen Therapie berücksichtigt werden. Ein entsprechendes Interview bzw. Fragebogenverfahren für Kinder und Eltern zur Mathematikangst sind im Rahmen des SCHUES-Projektes entwickelt worden.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Günter Esser
Prof. Dr. Michael von Aster

Ansprechpartner/in

Prof. Dr. Michael von Aster
DRK Kliniken Berlin, Westend
Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychotherapie und Psychosomatik
Spanndauer Damm 130
14050 Berlin

m.aster@drk-kliniken-westend.de

IRAGS

GENETISCHE UND NEUROKOGNITIVE EINFLUSSFAKTOREN DER LESEFERTIGKEIT: BESTIMMUNG DES INDIVIDUAL READING-ASSOCIATED GENETIC SCORE

SYNERGIEN

ERI
MATHESCHRIFT
RABE

Ziele

Lernstörungen und damit auch die Lesestörung gehören zu den häufigsten und am stärksten genetisch bedingten Entwicklungsproblemen der Kindheit, die beträchtliche Auswirkungen auf den weiteren Lebenslauf haben können. Im Rahmen des IRAGS-Projekts soll die Rolle der genetischen Faktoren geklärt werden, die den vererbbaren Anteil individueller Unterschiede vermitteln. Die sehr breite Altersspanne der Probanden (10 – 84 Jahre) ermöglicht eine umfassende Betrachtung der Leseentwicklung über die nahezu gesamte Lebensspanne.

Vorgehensweise

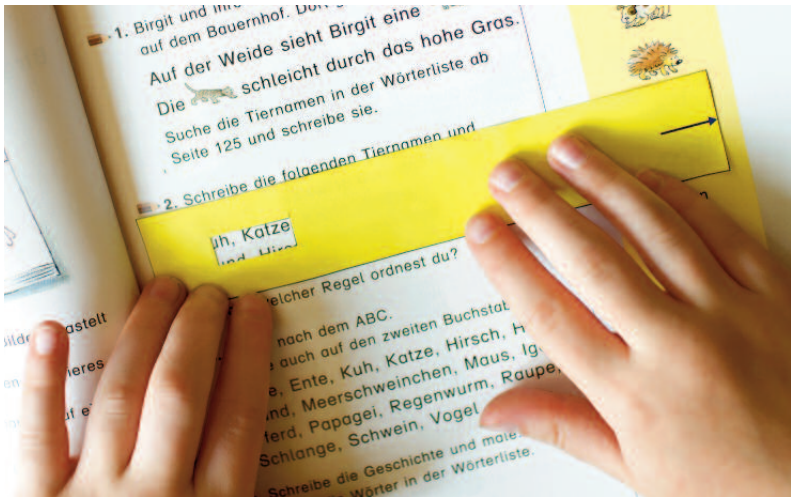
Das Projekt verfolgt den Ansatz, dass ein umfassendes Verständnis der komplexen mentalen Aktivität, die Lesen darstellt, nur im multimethodischen Verbund zu erreichen ist, der die neurogenetischen, neurokognitiven und behavioralen Komponenten mit soziokulturellen Faktoren des Leseprozesses multikausal integriert. Mittels einer Kombination aus genanalytischen und bildgebenden Verfahren wurden zunächst Leseprofile von ca. 1.300 Probanden erstellt, die in Beziehung zu ihren genetischen Daten und anschließend zu deren funktionellen Hirndaten gesetzt wurden. Dieses Vorgehen ermöglicht es, eine Skala zu erstellen, deren Werte die individuelle, leserelevante genetische Ausprägung einer einzelnen Person abbilden.

Ergebnisse

Die Leseprofile wurden anhand vier verschiedener Aufgaben ermittelt, die die zentralen Subprozesse des Lesens (sublexikalisch, orthographisch, phonologisch, lexiko-semantisch) abbilden. Bei erwachsenen Lesern konnte gezeigt werden, dass orthographische und semantische Verarbeitung auch im hohen Alter stabil bleiben während sublexikalische und phonologische Prozesse Unterschiede zwischen den Altersgruppen aufweisen. Auf neuronaler Ebene werden unabhängig vom Alter lesespezifische Hirnregionen rekrutiert. Dabei zeichnet sich bei lesenden Kindern eine weniger klare Abgrenzung der neuronalen Muster bezüglich der Subprozesse des Lesens ab. Die abschließende Zusammenführung der Gen- und funktionellen Hirndaten findet derzeit statt.

Implikation für Forschung und Praxis

Trotz umfassender, qualitativ hochwertiger Forschung im Bereich der Leseentwicklung und des Lesens fehlt bisher eine systematische Untersuchung der biologischen Determinanten, die den zentralen Subprozessen des Lesens zugrunde liegen. Die Befunde des vorliegenden Projektes sollen die Grundlagen legen für ein umfassendes Verständnis der Lesefertigkeit und für eine neue, auf dem "imaging genetics" Ansatz beruhende, ursachenbezogene Diagnostik und Behandlung von Lesestörungen, die auf individuellen Fertigkeitsprofilen basiert.



Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Arthur Jacobs

Ansprechpartnerin

Dr. Eva Fröhlich

FU Berlin
AB Allgemeine und Neurokognitive Psychologie
Habelschwerdter Allee 45
14195 Berlin

eva.froehlich@fu-berlin.de

LEXI

GENETISCHE UND NEUROKOGNITIVE EINFLUSSFAKTOREN DER LESEFERTIGKEIT: ENTWICKLUNG EINES FRÜHDIAGNOSTISCHEN BIOMARKERS ZUR PROGNOSE DER ZUKÜNFTIGEN LESEFERTIGKEIT IM VORSCHULALTER

SYNERGIEN

ERI
MATHESCHRIFT
RABE
IRAGS

Ziele

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Diagnostikinstrumentes zur Frühbestimmung einer sich aufgrund behavioraler, neuronaler und genetischer Faktoren abzeichnenden zukünftigen Lesestörung. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit neue, wichtige Erkenntnisse zur Effizienz der neuronalen Lesenetzwerke und ihrer biologischen Determinanten zu erlangen. Neben dem sehr wichtigen anwendungsbezogenen Aspekt sollen auch grundsätzliche Fragen zur Ursache bzw. Kausalität der Aktivität neuronaler Strukturen bei dyslektischen Kindern beantwortet werden. Da Lesen ein stark individuell geprägter Prozess ist, an dessen Ausführung multiple genetische, neuronale und soziale Faktoren beteiligt sind, ist eine individuelle, ursachenbezogene, frühe Diagnose entscheidend für einen erfolgreichen Therapieverlauf.

Vorgehensweise

Das Vorgehen der Lexi-Studie ist längsschnittlich angelegt. Dafür werden die Daten der selben Kinder mit und ohne familiäres Risiko für die Entwicklung einer Dyslexie im Abstand von zwei Jahren erhoben. Für die erste Messung wurden behaviorale Prädiktoren der zukünftigen Lese-

leistung wie die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitslenkung und zum schnellen automatisiertem Benennen von Objekten sowie die Hirnaktivierungsmuster der Kernfunktionen der Lesefertigkeit von Kindern im Vorschulalter erfasst. Zusätzlich wurden Gendaten erhoben. Gegen Ende der ersten und zweiten Klasse wird die gleiche Stichprobe aktuell einer erneuten Messung unterzogen, um die tatsächliche Leseentwicklung auf behavioraler Ebene zu überprüfen.

Ergebnisse

Auf Grund des längsschnittlichen Studiendesigns liegen noch keine abschließenden Befunde vor. Basierend auf den Testergebnissen des ersten Messzeitpunktes, die verschiedene lese-relevante behaviorale Vorläuferfertigkeiten umfassen, zeichnen sich bereits erste Unterschiede zwischen Kindern mit und ohne familiären Risiko zur Entwicklung einer Dyslexie ab. Darüber hinaus ermöglichen die erhobenen funktionellen Hirndaten einen ersten sehr wichtigen Einblick in die phonologische und visuelle Verarbeitung von Wörtern bevor der systematische Schriftspracherwerb einsetzt. Aktuell ist die Studie in der zweiten Testphase, bei der die Lese- und Rechtschreibleistung der Kinder erhoben werden. Dafür werden verschiedene standardisierte Testverfahren eingesetzt. Anschließend werden die Ergebnisse am Ende der Untersuchungen mit den Gen- und Hirndaten der ersten Testphase in Bezug gesetzt. Diese abschließende Zusammenführung aller Ergebnisse ermöglicht es, Aussagen zum prädiktiven oder mediativen Charakter des genetischen Werts auf die Lesefertigkeit sowie auf die Effizienz der neuronalen Lesenetzwerke zu treffen.

Implikation für Forschung und Praxis

Da das Vorhaben Fragestellungen der Grundlagenforschung und angewandten Forschung aufgreift, wird erwartet, dass sowohl die in der Lese- und Dyslexieforschung tätigen Wissenschaftler, im Besonderen aber die Kinder und in der Praxis tätigen Psychologinnen, Pädagogen oder Kinder- und Jugendpsychiater von den Ergebnissen der Studie profitieren werden.

Es wird erwartet, dass durch die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse bereits vor der Beschulung detaillierte Vorhersagen über die individuelle Entwicklung der Lesefertigkeit von Kindern getroffen werden können. Kinder, die tatsächlich gefährdet sind, eine Dyslexie zu entwickeln, haben dadurch den Vorteil, dass Therapie- bzw. Präventationsmaßnahmen zu einem sehr frühen Zeitpunkt ergriffen werden können. So können dem betroffenen Kind Frustrationserlebnisse im Unterricht sowie mögliche Ausgrenzung durch Klassenkameraden erspart bleiben und gleichzeitig wird eine positive kognitive Grundhaltung gegenüber dem allgemeinen Lernen bzw. dem Schulbesuch erhalten. Zusätzlich erhöht ein früher Interventionszeitpunkt deutlich die Erfolgsaussichten einer therapeutischen Maßnahme wie zahlreiche Belege aus der Praxis gezeigt haben. Durch kürzere, aber dennoch erfolgreiche Interventionsmaßnahmen könnten so neben der psychischen Entlastung der Kinder und ihrer Familien gleichzeitig Einsparungen im Bereich staatlich geförderter Therapieprogramme erzielt werden. Darüber hinaus können die Ergebnisse der Studie die Entwicklung neuer, gezielter und individuell abgestimmter Präventationsmaßnahmen ermöglichen, die die Manifestation einer Dyslexie verhindern.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Arthur Jacobs

Ansprechpartner/in

Dr. Eva Fröhlich
Johanna Liebig, M.Sc.

FU Berlin
AB Allgemeine und Neurokognitive Psychologie
Habelschwerdter Allee 45
14195 Berlin

eva.froehlich@fu-berlin.de
johanna.liebig@fu-berlin.de
kontakt@lexi-studie.de

LAUTARIUM

ENTWICKLUNG UND EVALUATION EINES COMPUTERBASIERTEN TRAININGSPROGRAMMS FÜR GRUNDSCHULKINDER MIT LESE-RECHTSCHREIBSCHWIERIGKEITEN

Ziele

Ziel des Projekts ist die Bereitstellung eines praktikablen und effektiven computerbasierten Förderprogramms für Grundschulkinder mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. Das Programm Lautarium eignet sich für Kinder ab der dritten Klassenstufe mit manifester Lese-Rechtschreibstörung, aber auch für Erst- und Zweitklässler, denen der Schriftspracherwerb erhebliche Probleme bereitet.

Vorgehensweise und Untersuchungsdesign

Bei der inhaltlichen und formalen Ausgestaltung des Programms Lautarium wurden diejenigen Aspekte von Fördermaßnahmen berücksichtigt, die sich in der internationalen Forschung als vielversprechend erwiesen haben. Dementsprechend umfasst das Lautarium aufeinander aufbauende Übungen zur Phonemwahrnehmung und phonologischen Bewusstheit sowie Übungen zur Graphem-Phonem-Zuordnung und zum Lesen und Schreiben lautgetreuer Wörter. Zusätzlich wird in der Übung „Blitzlesen" das schnelle Erkennen von lautgetreuen und nicht lautgetreuen Schriftwörtern trainiert.

Zunächst wurde geprüft, ob die im Lautarium enthaltenen Übungen die phonologischen Defizite von Kindern mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten wirklich erfassen. Anschließend wurden die Effekte des Lautarium-Trainings auf die phonologischen und schriftsprachlichen Leistungen bei Drittklässlern mit LRS (Interventionsstudie 1 und 2) und bei Erst- und Zweitklässlern mit und ohne Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (Präventionsstudie 1 und 2) untersucht. Auf Grundlage der in den Studien gewonnenen Trainingsdaten wurde das Programm mehrmals modifiziert und unterschiedliche Programmversionen für die Klassenstufen 1 bis 2 bzw. 3 bis 4 konstruiert.

Ergebnisse

Die Aufgabenprüfung bestätigte, dass die im Lautarium enthaltenen Übungen die phonologischen Defizite von Kindern mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten tatsächlich abbilden. Leseschwache Grundschulkinder zeigten in allen Aufgaben signifikant schlechtere Leistungen als Kontrollkinder mit mindestens durchschnittlichen Leseleistungen.

Projektverantwortliche:

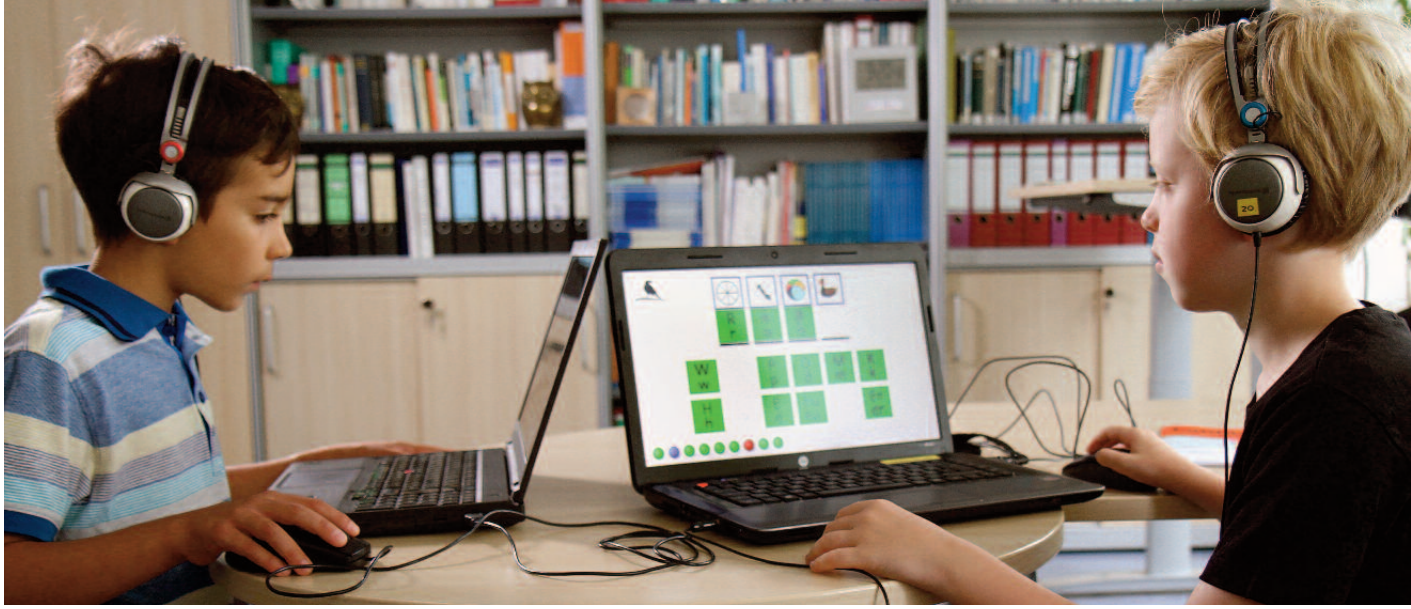
apl. Prof. Dr. Maria Klatte
Prof. Dr. Claudia Steinbrink
Prof. Dr. Thomas Lachmann

Ansprechpartnerin

Dr. Kirstin Bergström

TU Kaiserslautern
Kognitive und Entwicklungspsychologie
Erwin-Schrödinger-Straße 57
67663 Kaiserslautern

kirstin.bergstroem@sowi.uni-kl.de



In beiden Interventionsstudien erwies sich das Lautarium als effektive Fördermethode für Kinder mit LRS. In Interventionsstudie 1 zeigten sich signifikante Trainingseffekte niedriger bis mittlerer Effektstärken im Rechtschreiben sowie in Untertests zur phonologischen Bewusstheit und zum Lesen. Interventionsstudie 2, in der die optimierte Programmversion eingesetzt wurde, bestätigte signifikante Trainingseffekte mittlerer bis hoher Effektstärken in der phonologischen Bewusstheit und im Rechtschreiben. Die Kinder der Trainingsgruppe verbesserten ihre Rechtschreibleistung. In Präventionsstudie 1 konnten bei 102 Erstklässlern mit schwachen schriftsprachlichen Ausgangsleistungen Trainingseffekte mittlerer bis hoher Effektstärken nachgewiesen werden. Die Kinder der Trainingsgruppe zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe größere Lernfortschritte in der phono- logischen Verarbeitung sowie im Lesen und Rechtschreiben. Auch Kinder mit mindestens durchschnittlichen schriftsprachlichen Ausgangsleistungen profitierten vom Lautarium-Training. In dieser Gruppe zeigten sich Trainingseffekte in Untertests zur phonologischen Verarbeitung und zum Lesen. In keinem Test zeigte sich ein Vorteil der Kontrollkinder, die während der Trainingszeit am regulären Deutschunterricht teilnahmen.

Präventionsstudie 2 wurde als Wartegruppendesign mit 99 Zweitklässlern aus zwei Grundschulen in Einzugsgebieten mit vergleichsweiser schwacher Sozialstruktur durchgeführt. Die Kinder der einen Schule absolvierten das Lautarium-Training zu Beginn des Schuljahres. Nach Ende des Trainingszeitraums zeigten diese Kinder im Vergleich zur Wartegruppe signifikant stärkere Lernzuwächse in der Rechtschreibung, nicht jedoch im Lesen und in der phonologischen Bewusstheit. Da Analysen der Trainingsdaten ergaben, dass nur wenige Kinder das Lautarium im vorgesehenen Zeitraum abgeschlossen hatten, wurde das Lautarium nochmals modifiziert, um ein zügigeres Durcharbeiten zu ermöglichen. Am Schuljahresende absolvierten die Kinder der Wartegruppe das Lautarium-Training mit der veränderten Programmversion. Nach Abschluss dieser Trainingsphase zeigten die Kinder der Wartegruppe signifikant stärkere Lernfortschritte in der phonologischen Bewusstheit und im Lesen und Rechtschreiben als die Kinder der anderen Gruppe. Die Effektstärken lagen im mittleren bis hohen Bereich.

Transfer und Praxisbezug

Das Trainingsprogramm Lautarium wird voraussichtlich im September 2017 in der Reihe "Hogrefe Förderprogramme" veröffentlicht. Es kann sowohl im Rahmen der schulischen und außerschulischen Förderung als auch im Elternhaus eingesetzt werden. Die Anwendung von Lautarium im Unterricht begünstigt die Beschulung von Kindern mit LRS in Regelklassen und unterstützt so die Bemühungen um eine Inklusion von Kindern mit Lernschwierigkeiten.

ERI

EVIDENZBASIERTE LESEFÖRDERUNG IN DER GRUNDSCHULE

Forschungsfragen

Gegenstand des Forschungsprojektes war die vergleichende Wirksamkeitsüberprüfung verschiedener Lesetrainings, die unterschiedliche Teilprozesse des Lesens auf Wort-, Satz- und Textebene in der Grundschule trainieren.

Um Schriftsprache verstehen zu können, müssen Schüler lernen, Wörter korrekt zu dekodieren, die für den Satzkontext angemessene Bedeutung zu aktivieren und diese durch semantische und syntaktische Integrationsprozesse zu einem kohärenten Satz- bzw. Textverständnis zu verbinden. Nicht allen Kindern gelingt es, diese Prozesse so effizient auszuüben, dass sie Texte sinnentnehmend lesen können. Schwierigkeiten können auf allen Teilprozessen auftreten. Das Ziel war herauszufinden, welches Lesetraining zu welchem Zeitpunkt der Leseentwicklung und unter welchen gegebenen individuellen Voraussetzungen am erfolgversprechendsten ist. Dazu wurden ein silbenbasiertes Worterkennungstraining und ein textbasiertes Lesestrategietraining konzipiert.

Vorgehensweise

In experimentellen Prä-Post-Test-Studien mit Follow-Up wurde die Wirksamkeit beider Lesetrainings für schwache Leser der zweiten und vierten Klassenstufe untersucht. Die Kinder wurden aufgrund ihrer Leseleistungen in standardisierten Lesetests zu Beginn eines Schuljahres

zur Teilnahme am Training ausgewählt und zweimal wöchentlich im Umfang von 24 Sitzungen zusätzlich zum regulären Unterricht in Kleingruppen trainiert. Kinder mit vergleichbaren Leseleistungen wurden zufällig auf Klassenebene der Wartekontrollgruppe zugewiesen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass mit den entwickelten Trainings die jeweils angezielten kognitiven Teilprozesse des Leseverstehens trainiert werden konnten. Die Effekte unterscheiden sich je nach Klassenstufe.

Silbenbasiertes Wortlesetraining

Die Grundidee dieses Trainings ist das wiederholte Lesen und Segmentieren von Wörtern in Silben, um Kinder mit Defiziten in der Worterkennung darin zu unterstützen, Wörter ganzheitlich statt Buchstabe für Buchstabe einzulesen. Sämtliche der im Training genutzten Materialien wurden aus den 500 häufigsten Schreibsilben des deutschen kindlichen Grundwortschatzes zusammengesetzt.
Die Ergebnisse zeigten, dass Zweit- und Viertklässler, die zu Schuljahresbeginn schwache Worterkennungsleistungen zeigten, nach Abschluss der Intervention Wörter schneller und genauer erkennen konnten als die Kinder in der Kontrollbedingung. Für Zweitklässler zeigten sich zudem positive Transfereffekte auf das sinnentnehmende Lesen, die durch die Verbesserungen in der Worterkennung zustande kamen.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Marco Ennemoser
Prof. Dr. Tobias Richter

Ansprechpartnerin

Dr. Bettina Müller
Prof. Dr. Tobias Richter

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lehrstuhl für Psychologie IV, Pädagogische Psychologie
Röntgenring 10
97070 Würzburg

bettina.mueller@uni-wuerzburg.de
tobias.richter@uni-wuerzburg.de

Textbasiertes Lesestrategietraining

In diesem Training wurden die Kinder darin geschult, verschiedene Lesestrategien anzuwenden (Überschrift eines Textes hinterfragen, Lesen mit kleinschrittigem Wiederholen, Zusammenfassen der Hauptaussage), um leseschwache Kinder darin zu unterstützen, Texte sinnentnehmend und selbstreguliert lesen zu können. Für die Zweit- und Viertklässler, die das Lesestrategietraining erhielten, zeigten sich positive Effekte auf das Textverständnis. Im Vergleich zu Zweitklässlern, konnten Viertklässler die im Lesetraining vermittelten Strategien jedoch besser für das sinnentnehmende Lesen nutzen. Aus einer vorangegangen Studie wissen wir, dass das Lesestrategietraining in der zweiten Klasse nur dann das Leseverständnis verbessern konnte, wenn die Worterkennungsprozesse bereits effektiv ausgeübt werden konnten.

Implikationen für Forschung und Praxis

Zusammengefasst sprechen die Ergebnisse dafür, dass ein Lesetraining dann effektiv ist, wenn es diejenigen Teilprozesse trainiert, die ein Kind bisher nur ineffizient ausüben kann. Dies verweist auf die Relevanz einer differenzierten Diagnostik der Leseleistung eines Kindes vor der Implementation eines Trainings. Für leseschwache Zweitklässler scheint das Wortlesetraining die größten Effekte auf die Prozesse der Worterkennung und des Textverständnisses zu haben. Für leseschwache Viertklässler hingegen sollte, je nachdem welche Leseprozesse bislang nur defizitär ausgeübt werden können, entschieden werden, ob das Wortlesetraining zur Verbesserung der Worterkennung oder das Lesestrategietraining zur Steigerung des Leseverständnisses angewendet wird.

FELICS

ERRORLESS LEARNING – DIE ROLLE VON FEHLERSENSITIVITÄT BEI DER AUFRECHTERHALTUNG DER LESE-RECHTSCHREIB-SCHWÄCHE

Forschungsfragen und Ziele

Das Ziel des Vorhabens war die Erhöhung der Fehlersensitivität und die Untersuchung des Einflusses verminderter Fehlschreibungen von Wörtern auf die Rechtschreib- und Leseleistung von LRS-Kindern im Grundschulalter. Schwerpunkt des Teilprojekts A war die Untersuchung der trainingsabhängigen Entwicklung der neuralen Grundlagen von Fehlersensitivität bei der Verarbeitung von Rechtschreibfehlern mit Hilfe ereigniskorrelierter Hirnpotentiale. Ziel des Teilprojektes B bestand in der Entwicklung eines Tablet-basierten Rechtschreibprogramms. Grundlage des Trainings war die zeitnahe Rückmeldung über die Korrektheit handschriftlich geschriebener Wörter, um der Etablierung und Festigung fehlerhafter Gedächtnisrepräsentationen entgegenzuwirken. Dies wurde auf Anwendbarkeit und Effektivität getestet.

Forschungsdesign

An der Lernstudie im Prä-Post-Retentionstest-Design nahmen 21 Schüler der 2. bis 5. Klasse mit diagnostizierter Lese-Rechtschreibstörung teil. Sie trainierten über vier Wochen vier Mal wöchentlich für 20 Minuten selbstständig zu Hause. Geübt wurde in zwei verschiedenen Modi mittels eines Wortdiktats mit zumeist visueller Unterstützung:
Errorless Learning: Das Kind wird im Wort selber – beim Schreiben des ersten fehlerhaften Buchstabens – unterbrochen und bekommt das diktierte Wort in seiner korrekten Schreibweise angezeigt.
Errortolerating: Das Kind erhält nach zehn vollständig geschriebenen Wörtern eine summative Rückmeldung über seine richtig und fehlerhaft geschriebenen Wörter.

In beiden Modi werden die fehlerhaften Wörter direkt im Anschluss an die Fehlerrückmeldung bis zu zweimal wiederholt diktiert.
Die Erhebung der Lese- und Schreibleistungen erfolgte mittels standardisierter Testverfahren. Die potentielle Veränderung der neuralen Grundlagen der Fehlersensitivität wurde mit dem bildgebenden Verfahren der ereigniskorrelierten Hirnstrommessung erfasst.

SYNERGIEN

CODY
NEUROFÖ

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Verbesserung der Rechtschreib- und Leseleistungen von Pre- zu Posttest für alle Kinder. Ein Retentionstest ca. 4 – 5 Wochen nach Trainingsende zeigte, dass dieser Effekt über die Zeit stabil blieb. Kinder können also längerfristig von diesem Trainings-

programm profitieren. Der Fehleranteil in den einzelnen Trainingssitzungen nahm deutlich ab und es gab keine bedeutsame Veränderung zum Retentionstest.

Die stimulusbezogenen ereigniskorellierten Potentiale (EKPs) zeigten eine trainingsabhängige Veränderung in Potentialen über frontalen Regionen, die in Zusammenhang mit der lexikalischen Verarbeitung von Wörtern stehen. Die reaktionsbezogene Analyse der EKPs zeigt einen Trend zu einer Veränderung über frontozentralen Hirnregionen, der darauf hindeutet, dass es eine trainingsbedingte Veränderung von Hirnfunktionen gibt, die für das Erkennen von Fehlern relevant ist.

Transfer und Praxisbezug

Die rudimentäre Beta-Version eines Tablet-basierten Rechtschreibtrainingsprogramms zur zeitnahen Fehlerrückmeldung mit handschriftlicher Eingabemöglichkeit wurde bereits erfolgreich von 21 LRS-Kindern genutzt. Die im Programm integrierte, zweifache Korrekturmöglichkeit erlaubt zum einen die Korrektur bei eigenem Verschreiben durch Radierer-Buttons und zum anderen eine einfache Eingreifoption bei potentiellen Schrifterkennungsfehlern durch die Tastatur.

Das Basisprogramm hat eine einfache, kindgerechte Struktur, ist kosteneffizient und grundsätzlich verfügbar. Das Programm kann vielfältig eingesetzt werden, insbesondere bei heterogenen und inklusiven Lerngruppen in der Schule wie auch in der LRS-Therapie. Die Methode kann zukünftig zudem auf individuelle Rechtschreibprofile und Fehlerschwerpunkte, wie z. B. der Übungswortschatz und die Feedbackfrequenz, angepasst werden. Ein derart zielführender und effizienter Einsatz von "Neuen Medien" im Schulkontext unterstützt motivierendes und selbstverantwortliches Lernen in hohem Maße. Durch die Verwendung von Kopfhörern für die akustische Wortausgabe kann direkt in der Klassen- oder Gruppentherapiesituation individualisiert gearbeitet werden.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Thomas Münte (Teilprojekt A)
Prof. Dr. Alfred Effenberg (Teilprojekt B)

Ansprechpartner

Teilprojekt A:
Dr. Marcus Heldmann
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Klinik für Neurologie
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck

marcus.heldmann@neuro.uni-luebeck.de

Teilprojekt B:
Dr. Nicole Mühlpforte
Leibniz Universität Hannover
Institut für Sportwissenschaft
Am Moritzwinkel 6
30167 Hannover

nicole.muehlpforte@sportwiss.uni-hannover.de

AGENT 8-1-0

ENTWICKLUNG UND EVALUATION EINES TRAININGSPROGRAMMS ZUR ÜBERWINDUNG VON ARBEITSGEDÄCHTNISDEFIZITEN BEI KINDERN MIT LESE-RECHTSCHREIBSTÖRUNG

SYNERGIEN

RABE

Fragestellung

Das Ziel dieses Forschungsprojektes bestand in der Entwicklung und Evaluation eines Arbeitsgedächtnistrainings für Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung. Wie aus der Forschungsliteratur seit langem bekannt ist, gehen Störungen des Schriftspracherwerbs mit Störungen der phonologischen Bewusstheit und der phonologischen Informationsverarbeitung einher. Das bedeutet, dass Kinder mit Lese-Rechtsschreibproblemen Schwierigkeiten in der Verarbeitung von Lauten und Klängen haben und dass sie diese auch nicht gut kurzfristig behalten können. Hierfür ist das sogenannte Arbeitsgedächtnis verantwortlich, und Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung tatsächlich auch im Arbeitsgedächtnis Defizite aufweisen.

Entsprechend bestand das Anliegen dieser Studie darin, eine Antwort auf die Frage zu finden, ob vorhandene Arbeitsgedächtnisdefizite behebbar oder zumindest reduzierbar sind. Dabei ist von besonderer Bedeutung, ob sich eine (mögliche) Steigerung der Arbeitsgedächtniskapazität bei Kindern mit Störungen des Schriftspracherwerbs positiv auf die Entwicklung des Lesens und Schreibens auswirkt.

Vorgehen

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde als erster Meilenstein das computergestützte adaptive Training AGENT 8-1-0 für die verschiedenen Subsysteme des Arbeitsgedächtnisses, d. h. die phonologische Schleife, der visuell-räumliche Notizblock und die Zentrale Exekutive entwickelt, welches in einem Prätest-Posttest-Follow-Up-Kontrollgruppendesign einer Evaluation unterzogen wurde. Im ersten Schritt wurden unbeeinträchtigte Kinder trainiert, anschließend Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung oder -schwäche. In diesem Training drehte sich alles um einen Detektiv, dem zu helfen die Aufgabe der Kinder war, wobei sie vor allem viele Dinge behalten mussten. Es gab Spiele, in denen verbale Information behalten werden mussten und solche, in denen es um visuell-räumliche Informationen ging. Außerdem erforderten komplexere Spiele die Koordination von verbaler und räumlicher Information. Das Training lief über sechs Wochen an drei Terminen pro Woche von ca. 45 Minuten Dauer. Das Programm war adaptiv gestaltet, so dass die Aufgaben automatisch schwieriger wurden, wenn ein Kind sich verbesserte. Die meisten Kinder hatten viel Spaß beim Training und haben sich wirklich angestrengt, die Spiele gut zu bearbeiten und so ihre Gedächtnisleistungen zu verbessern.

Ergebnisse

Betrachtet man die Trainingsergebnisse, so sind die Befunde eher ernüchternd. Durch das Training war es zwar möglich, einige Arbeitsgedächtnisfunktionen von Kindern mit und ohne Störungen des Schriftspracherwerbs zu steigern. Ein halbes Jahr nach dem Training sind allerdings nur noch in einzelnen Aufgaben die Trainingsgewinne nachweisbar, in anderen Aufgaben sind die Trainingsgewinne wieder zurückgegangen. Auch zeigten sich keine Effekte des Trainings auf die Schulleistungen im Lesen und Rechtschreiben. Enttäuschend ist vor allem der Befund, dass gerade das phonologische Arbeitsgedächtnis, das für die Schriftsprachschwierigkeiten mit verantwortlich ist, durch das Training kaum verbessert werden konnte.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Claudia Mähler

Ansprechpartner/in

Christina Jörns, MSc.-Psych.

Universitätsplatz 1
31141 Hildesheim

maehler@uni-hildesheim.de
joerns@uni-hildesheim.de

Implikationen für die Praxis

Obwohl das computergestützte Programm sehr nah an den theoretischen Grundlagen konstruiert wurde und für die Kinder ein attraktives Spiel geworden ist, hat es nicht zum gewünschten Erfolg geführt und kann in der jetzigen Form noch nicht für einen breiten Einsatz empfohlen werden. Vermutlich ist es nötig, die Gestaltung noch ansprechender zu machen, damit die Kinder auch noch eine längere Zeit motiviert durchhalten. Wenn es überhaupt möglich ist, das Arbeitsgedächtnis erfolgreich langfristig zu verbessern, dann offenbar nur mit noch größerem Aufwand. Eine Weiterentwicklung des Trainingsprogramms und erfolgreiche Evaluationsstudien wären jedoch nötig, um ein Training des Arbeitsgedächtnisses zur Behandlung von Problemen beim Schriftspracherwerb zu empfehlen. Möglicherweise führt dieser Weg jedoch nicht zum Ziel: Obwohl das Arbeitsgedächtnis ursächlich mit verantwortlich ist für die Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb, könnte es dennoch sein, dass es nicht gelingt, diesen Ursachenfaktor maßgeblich positiv zu beeinflussen. Für die Behandlung von Lese-Rechtschreibstörungen hätte damit ein Training des Arbeitsgedächtnisses keine Bedeutung.

NEUROFÖ

EVALUATION VON ZWEI INTERVENTIONEN BEI KINDERN MIT LESE-RECHTSCHREIBSTÖRUNG – NEUROPSYCHOLOGISCHE UND NEUROPHYSIOLOGISCHE KORRELATE DER FÖRDEREFFEKTE

Forschungsfragen und Ziele

Die neurobiologische Forschung der letzten 20 Jahre hat ein komplexes Netzwerk von Gehirnregionen entdeckt, das bei Menschen mit einer Lesestörung durch eine verzögerte und z.T. erheblich verminderte Aktivierung bei Leseprozessen gekennzeichnet ist.

Ziele des Projekts Neurofö sind:

- die Registrierung der neuronalen Aktivität des normalen und des beeinträchtigten Wortverarbeitungsprozess bei Grundschulkindern mittels einer zeitlich hochauflösenden Methode
- die Identifikation der mit einem Lese-Fördereffekt einhergehen neurophysiologischen Prozesse anhand der zuvor identifizierten Gehirnfunktionen
- die Identifikation von Gehirnprozessen, die eine individuelle Vorhersage über Therapieeffekte ermöglichen.

Untersuchungsmethoden

An der Studie nahmen etwa 80 Drittklässler teil. Insgesamt wurden drei Gruppen von Kindern untersucht. Kinder mit Lese- und/oder Rechtschreibschwäche (LRS) wurden sechs Monate zweimal wöchentlich jeweils 60 Minuten mit standardisierten und etablierten Förderkonzepten gefördert und mit zwei nicht geförderten Kontrollgruppen verglichen.

Die eine Kontrollgruppe bestand aus Kindern mit einer LRS, die während der sechs Monate auf eine Förderung warten sollte und die zweite Kontrollgruppe aus Kindern ohne eine LRS.
Vor und nach der Förderung wurden die Lese- und Rechtschreibfertigkeiten und die neurophysiologischen Korrelate der Fördereffekte anhand einer phonologisch-lexikalischen Entscheidungsaufgabe untersucht . Hierbei sahen die Kinder Wörter wie zum Beispiel "Mund", Pseudohomophone wie "Munt", Pseudowörter wie "Munk" und Symbolfolgen wie "Жѵпλ" und mussten entscheiden, ob die präsentierte Buchstabenfolge wie ein richtiges Wort klang oder nicht.

Ergebnisse

Die neurophysiologischen Korrelate der Wortverarbeitung konnten in drei zeitlich getrennten Verarbeitungsprozessen in verschiedenen Regionen der linken Gehirnhemisphäre lokalisiert werden:

- um 170ms nach Beginn der Wort- bzw. Zeichenerkennung in der linken inferior temporo-occipitalen Region
- um 400ms im Bereich superior temporal-parietalen Cortex als neurophysiologisches Korrelat der Verbindung der Buchstaben zu Lauten und des Zugriffs auf das orthographische Lexikon
- um 700ms im temporalen Cortex als Korrelat der phonologischen Verarbeitung.

Bei den Kindern mit LRS zeigten sich vor der Förderung in den neurophysiologischen Korrelaten Minderaktivierungen als Zeichen für gestörte Verarbeitungsprozesse im Lesen. Nach der sechsmonatigen Förderphase fand sich bei den Kindern mit einer LRS, die sich im Lesen verbesserten, eine Zunahme der neuronalen Aktivierung um 400ms – eine verbesserte Leseleistung geht daher mit einer Normalisierung der Gehirnfunktionen einher.
Bereits vor der Förderung zeigen sich neuronale Muster, die auf unterschiedliche Wirksamkeit der Therapie hinweisen könnten. Um 300ms ist eine Aktivierung zu beobachten, die mit phonologischer Verarbeitung assoziiert ist. Die Kinder mit einer LRS, die von der Förderung profitierten, hatten eine stärkere Aktivität in diesem Zeitfenster im Vergleich zu den Kindern, bei denen die Förderung nichts verändert hat.

Implikationen für Forschung und Praxis

Mit neurophysiologischen Methoden konnten die verschiedenen Stufen der Wortverarbeitung, von der Buchstaben-Laut-Assoziation bis zum automatisierten Abruf aus dem phonologischen Gedächtnis im Gehirn dargestellt werden. Dadurch ist es möglich, detaillierter und genauer gestörte Leseprozesse bei Schulkindern abzubilden und dieses Wissen für die Diagnostik und Therapie zu verwenden. Die Therapiestudie zeigte, dass trotz standardisierter Fördermethoden insgesamt nur geringe Effekte erzielt werden konnten. Möglicherweise wurde bei der Therapieplanung zu wenig auf die individuell gestörten Wortverarbeitungsprozesse im Gehirn geachtet. Mithilfe der in diesem Projekt vorgestellten Methoden mag es zukünftig besser gelingen, den individuellen Therapiebedarf und die Wirksamkeit der Therapie vorauszusagen.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne

Ansprechpartner/in

Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne

Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie
Nußbaumstr. 5a
80336 München

gerd.schulte-koerne@med.uni-muenchen.de.de

IMPRESSUM

Herausgeber

Koordinierungsstelle des BMBF-Forschungsschwerpunkts
Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten
www.esf-koordinierung.de

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung
Schloßstraße 29
60486 Frankfurt am Main
www.dipf.de

Klinik und Poliklinik für Kinder und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie der Universität München
Nußbaumstraße 5a
80336 München
www.kjp.med.uni-muenchen.de

Konzeption und Redaktion

Koordinierungsstelle des BMBF-Forschungsschwerpunkts
Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten

Gestaltung und Druck

ATELIER PAKMUR
Fraunhoferstraße 36
34127 Kassel
www.atelier-pakmur.de

Bilder

photographie & make-up Barbara Andres
Schleißheimerstraße 38 RG
80333 München
www.artphotostyle.de

Fotorismus Britta Hüning
Hügelstrasse 1
64372 Ober-Ramstadt

Bild Marcus Hasselhorn Seite 5: Sonja Rode/Lichtfang.net
Bilder Seite 10, Seite 14 rechts: Kaasa Health GmbH
Bilder Seite 11, Seite 35: Felics
Bild Seite 31: Thomas Koziel

Verantwortlich für den Inhalt der Projektbeschreibungen

Projektdurchführende Stellen

Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten

DIPF
Bildungsforschung und Bildungsinformation

LMU
LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung