GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten

EIN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT STELLT SICH VOR

Entwicklungsstörungen
schulischer
Fertigkeiten

INHALT

DISKRE	8 – 9
CODY	10 – 11
MathePeer	12 – 13
MatheSchrift	14 – 15
RABE	16 – 18
SCHUES	19 – 21
IRAGS	22 – 23
FELICS	24 – 25
NEUROFÖ	26 – 27
AGENT 8-1-0	28 – 29
Lautarium	30 – 31
ERI	32 – 33

GELEITWORT

Hinreichende Fertigkeiten im Lesen, Schreiben und Rechnen sind eine wesentliche Voraussetzung für die Teilnahme am sozialen, politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Leben unserer Gesellschaft. Zahlreiche Studien belegen die schlechteren Bildungs- und Berufschancen für Menschen mit Defiziten in diesen Leistungsbereichen. Um die Situation bei diesen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten für die Betroffenen zu verbessern, benötigen wir einerseits eine ursachenbezogene Diagnostik und Förderung, und andererseits eine bessere Aufklärung über die Störungsbilder.
Allerdings sind Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten wie auch Fördermaßnahmen in den genannten Bereichen bislang noch unzureichend wissenschaftlich untersucht. Neben der symptomatischen Abklärung möglicher Lernstörungen ist insbesondere die Forschung zu individueller ursachenbezogener Diagnostik erforderlich, um weitere Schritte für die Förderung abzuleiten.

Hier setzt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Forschungsförderung im Bereich "Forschung zu Diagnostik und Intervention bei Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten" an. Die Fördermaßnahme hat das Ziel, durch Forschungsprojekte empirisches Wissen zu generieren, das dazu beiträgt, betroffenen Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen eine individuelle, ursachenbezogene Diagnostik und evidenzbasierte daraus abgeleitete individuelle Förderung zu ermöglichen.

Im ersten Förderzeitraum von 2010 bis 2013 wurden 19 Forschungsvorhaben mit einer Gesamtsumme von 5,4 Millionen Euro gefördert. Im Mittelpunkt stand die Erforschung möglicher Ursachen umschriebener Entwicklungsstörungen ebenso wie die empirische Validierung vorhandener Methoden der Diagnostik sowie die Entwicklung und Evaluation von Fördermaßnahmen. Die Ergebnisse der ersten Forschungsphase wurden in dieser Broschüre zusammengestellt und für Interessenten in Wissenschaft und Praxis aufbereitet.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung verbindet damit die Hoffnung, dass die Ergebnisse eine gute Resonanz in Wissenschaft und Praxis finden und zum besseren Verständnis der Ursachen von Entwicklungsstörungen sowie zur Erarbeitung geeigneter Fördermaßnahmen beitragen werden.

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)

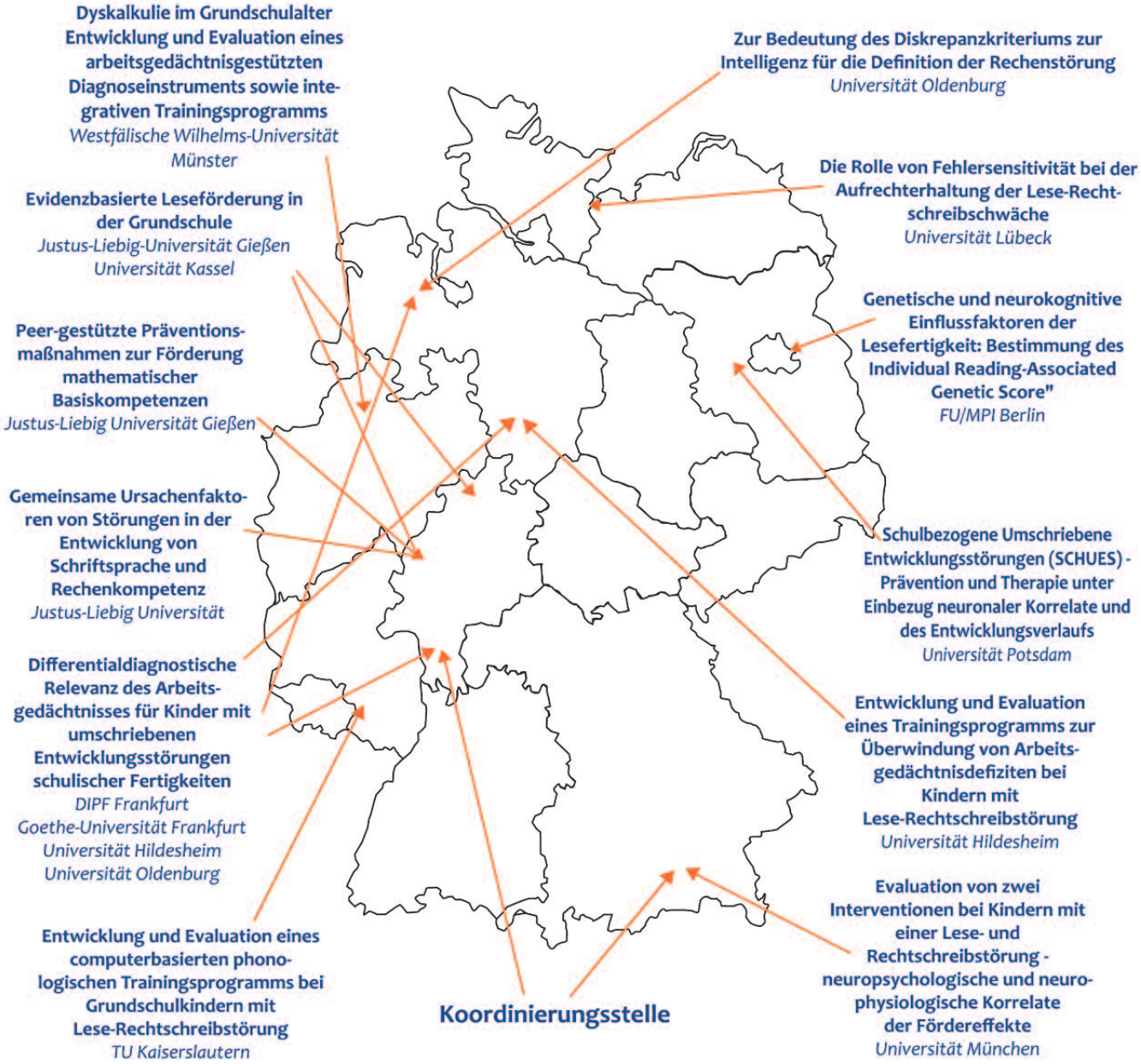
Seit 2010 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Empirischen Bildungsforschung den Forschungsschwerpunkt zu den Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten mit dem Ziel, umfassendes Wissen zur individuellen, ursachenbezogenen Diagnostik und evidenzbasierten Förderung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit einer Lese-, Rechtschreib- und Rechenstörungen zu generieren. Die erheblichen Beeinträchtigungen im Erlernen des Lesens, Rechtschreibens oder Rechnens werden zu oft nicht oder zu spät festgestellt. Evidenzbasierte Förderkonzepte liegen kaum vor und selten erfolgt die Förderung bis über die gesamte Schulzeit. Schüler und Schülerinnen mit schulischen Entwicklungsstörungen haben trotz guter kognitiver Fähigkeiten oft massive Schulprobleme, sind überzufällig häufig Opfer von Mobbing und entwickeln nicht selten ausgeprägte emotionale Störungen, Ängste und Depressionen. Etwa jedes achte Kind 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 12 Forschungsprojekte des BMBF-Forschungsschwerpunkts Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten haben das Ziel, neue diagnostische Verfahren, vor allem aber Förderkonzepte und Methoden der Früherkennung und Prävention 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 wesentlichen Ergebnisse und neuen Erkenntnisse der Forschungsprojekte vor.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

DER BMBF-FORSCHUNGSSCHWERPUNKT ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN SCHULISCHER FERTIGKEITEN



Übersicht der geförderten Projekte in dem nationalen Forschungsschwerpunkt Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten

DIE KOORDINIERUNGSSTELLE ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN SCHULISCHER FERTIGKEITEN

Für die fachlich-organisatorische 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 Universität München LMU) geleitet. Für die Koordination und Umsetzung der verschiedenen Vorhaben ist in Frankfurt am Main die Mitarbeiterin Frau Dr. Kathleen Thomas und am Standort München die Mitarbeiterin Frau Josefine Rothe verantwortlich.

Zu den Aufgaben der Koordinierungsstelle gehören die Vernetzung der Forschungsprojekte untereinander sowie mit internationalen Expertinnen und Experten, die Förderung der Interdisziplinarität, die Nachwuchsförderung und der Transfer der Forschungsergebnisse in die Bildungspraxis und breite Öffentlichkeit. Das Koordinierungsteam des DIPF und der LMU organisiert regelmäßige nationale und internationale Forschungskonferenzen um den wissenschaftlichen Austausch zu unterstützen. Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses veranstaltet die Koordinierungsstelle zweimal jährlich Jungforschertreffen mit Workshops für Doktorandinnen und Doktoranden. Zudem werden projektübergreifende Ergebnisse für die allgemeine Öffentlichkeit aufbereitet. Für das Erreichen der wissenschaftlichen Öffentlichkeit werden Publikationen in begutachteten Fachzeitschriften sowie Beiträge auf Fachkongressen koordiniert. Der Transfer der Erkenntnisse in die Praxis wird über den kontinuierlichen Austausch mit praxisnahen Institutionen gefördert.

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 - 4522 9033

DISKRE

BEDEUTUNG DES DISKREPANZKRITERIUMS ZUR INTELLIGENZ FÜR DIE DEFINITION DER RECHENSTÖRUNG

SYNERGIEN

RABE
CODY

Kontext

Das Projekt DISKRE befasst sich mit Rechenleistungen bei Kindern, die nach der Klassifikation der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die diagnostischen Kriterien einer Rechenstörung erfüllen. Als Ursache dieser Störung werden hier spezifische Probleme bei der Informationsverarbeitung angenommen. Bisher gibt es jedoch kaum Erkenntnisse darüber, welche Aspekte der Informationsverarbeitung bei Kindern mit Rechenstörung, jedoch nicht bei Kindern mit anderen Arten von Rechenschwierigkeiten, beeinträchtigt sind.

Eine Rechenstörung darf nicht durch ein geringes Intelligenzniveau bedingt sein. Deshalb wird die Rechenstörung nur dann diagnostiziert, wenn das sogenannte Diskrepanzkriterium zur Intelligenz erfüllt ist: Die Rechenleistung muss deutlich unter dem Niveau der Intelligenz liegen. Andere Kinder, die ebenfalls große Schwierigkeiten beim Rechenerwerb aufweisen, jedoch nicht das Diskrepanzkriterium zur Intelligenz erfüllen, weil das Niveau der gemessenen Intelligenz zu niedrig ausfällt, erhalten die Diagnose Rechenstörung nicht. Diese Schwierigkeiten lassen sich als Rechenschwäche bezeichnen.

Fragestellung

Inwieweit ist das Diskrepanzkriterium zur Intelligenz sinnvoll? Ist eine hohe Intelligenz mit einer niedrigen Rechenleistung verbunden, so wird eine spezifische Ursache angenommen. Doch können wir sicher sein, dass bei einer niedrigen Intelligenz nicht die gleiche spezifische Ursache ausschlaggebend ist? Hierzu fehlen bisher überzeugende empirische Belege.

Untersuchungsdesign

Kinder mit Rechenstörung und Rechenschwäche wurden untereinander und mit zwei Kontrollgruppen verglichen, die normale Rechenfertigkeiten aufwiesen. Eine Kontrollgruppe hatte eine höhere Intelligenz – wie die Gruppe Rechenstörung, während die andere – wie die Gruppe Rechenschwäche – eine etwas niedrigere Intelligenz aufwies. Die Gruppen wurden in Bezug auf Merkmale des Arbeitsgedächtnisses, das mentale System zum Bewussthalten von Informationen, und des basalen arithmetischen Faktenwissens untersucht. Das basale arithmetische Faktenwissen kristallisiert sich zunehmend als ein Kern der Rechenstörung heraus.

Ergebnisse

In Bezug auf das basale arithmetische Faktenwissen konnte kein spezifisches Defizit der Gruppe Rechenstörung im Vergleich mit der Gruppe Rechenschwäche festgestellt werden. Ein zentrales Ergebnis war, dass das basale Faktenwissen beider Gruppen weniger gut ausgeprägt war als das der Kontrollgruppen mit durchschnittlichen Rechenleistungen. Dies wurde unter der Bedingung einer zusätzlichen Arbeitsgedächtnisbelastung besonders deutlich.
Für die Kapazität des verbalen Arbeitsgedächtnisses zeigte die Gruppe Rechenstörung niedrigere Werte als die Gruppe Rechenschwäche. Dieser Unterschied fällt jedoch nicht bedeutsam größer aus als der Unterschied zwischen den beiden Kontrollgruppen. Das Ergebnismuster zeigt, dass geringere Rechenleistungen im Allgemeinen mit einer niedrigeren Kapazität des verbalen Arbeitsgedächtnisses einhergehen. Somit kann auch die geringere verbale Arbeitsgedächtniskapazität nicht als spezifische Ursache der Rechenstörung betrachtet werden, sondern als ein weiterer unspezifischer Einflussfaktor auf die Rechenleistung.

Transfer der Projektergebnisse in die Praxis

Die Ergebnisse können als Bestätigung der Kritik am Diskrepanzkriterium betrachtet werden. Sie ziehen in Zweifel, dass nur die Kinder, deren Intelligenz deutlich über dem Niveau der Rechenleistung liegt, die Diagnose Rechenstörung und die Finanzierung spezifischer Förderung zugeordnet bekommen.
In Bezug auf die Praxis des Rechnen Lernens deuten die Ergebnisse darauf hin, dass bei vielen Kindern mit Rechenschwierigkeiten der zeitnahe Aufbau des basalen arithmetischen Faktenwissens nötig ist. Dies gelingt jedoch nicht, wenn weiterführende höhere Anforderungen an die Kinder gestellt werden. Ist das Faktenwissen nicht solide genug, so müssen beim Rechnen aufwändige Strategien eingesetzt werden. Diese führen insbesondere bei komplexeren Aufgaben zur Überlastung des Arbeitsgedächtnisses und dadurch zu Fehlern.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Dietmar Grube

Ansprechpartner/in

Arbeitseinheit
Schulische Entwicklung

Jenny Busch
Claudia Schmidt

Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg
Fakultät I – Bildungs-und
Sozialwissenschaften
Institut für Pädagogik
Ammerländer Heerstraße 114-118
26129 Oldenburg
ase@uni-oldenburg.de

CODY

DYSKALKULIE IM GRUNDSCHULALTER – ENTWICKLUNG UND EVALUATION EINES ARBEITSGEDÄCHTNISGESTÜTZTEN DIAGNOSEINSTRUMENTS SOWIE INTEGRATIVEN TRAININGSPROGRAMMS

Dyskalkulie: Eine Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten

Dyskalkulie bezeichnet erhebliche Schwierigkeiten beim Erwerb grundlegender mathematischer Fertigkeiten, die sich nicht mit einer allgemeinen Intelligenzminderung oder einer unangemessenen Beschulung erklären lassen. Betroffene Kinder schneiden bei mathematischen Aufgaben deutlich schlechter ab, als man es aufgrund ihres Alters und der gemessenen kognitiven Leistungsfähigkeit erwarten würde. Bereits bei einfachen Aufgaben wie Mengenvergleichen rechnen sie langsamer. 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-dyskalkulischen Kindern. Aktuelle Studien sprechen außerdem für heterogene Störungsprofile.

CODY: Ziele und Forschungsfragen

In der ersten Förderphase von 2010 – 2013 entwickelte das Forschungsteam der Universität Münster ein computergestütztes Screening für Zweit- bis Viertklässler. Das Verfahren deckt basisnumerische, arithmetische sowie Arbeitsgedächtnis-Kompetenzen ab und kann online bearbeitet werden. Es wurde an 1175 Grundschülern in verschiedenen Bundesländern erprobt. Zur Förderung betroffener Kinder konzipierte man ein computergestütztes, adaptives Training, mit dem basalnumerische und Rechenfähigkeiten sowie Arbeitsgedächtniskomponenten eingeübt werden können. Ziele der zweiten Förderphase von 2013 – 2016 sind neben einer detaillierten Erfassung des Dyskalkulieverlaufs auf neuronaler und Verhaltensebene der Einsatz des CODY Trainings im Rahmen eines Response-to-Intervention Konzepts sowie die Adaptation des Trainings durch die Verwendung direkter Instruktion mit Hilfe von Videos.

Forschungsdesign und Methoden

In einem längsschnittlichen Kontrollgruppendesign erfasst man Verhaltensdaten und die neuronale Aktivität bei Mengenvergleichsaufgaben von dyskalkulischen und normalleistenden Kindern. Das CODY Training wird formativ mittels curriculumsbasierter Messung evaluiert. Die Instruktionsvideos sollen dann aus individuellen Fehlermusteranalysen abgeleitet werden.

Ergebnisse

Es ist möglich, Dyskalkulie mit dem CODY Screening reliabel zu diagnostizieren. Eine Faktorenanalyse zur Bestätigung ergab vier Subskalen: basale und komplexe Zahlenverarbeitung, Rechnen sowie Arbeitsgedächtnis. Bei dyskalkulischen Kindern sind neben den Rechenfertigkeiten insbesondere basale Aspekte der Mengen- und Zahlenverarbeitung beeinträchtigt. In diesen Bereichen führte das CODY Training im Vergleich zu einem domänen-generellen Denktraining bei Kindern mit Dyskalkulie zu deutlich messbaren Verbesserungen. Diese Befunde werden durch neurokognitive Messungen gestützt.

Praxisbezug

Die CODY Studie stellt ein zuverlässiges, leicht anzuwendendes Diagnosesystem vor. Computergestützte Verfahren haben den Vorteil, dass sie mit geringem Aufwand im schulischen Alltag oder am heimischen Rechner eingesetzt werden können. Diagnostisch wertvolle Informationen wie zum Beispiel Reaktionszeiten sind automatisch und objektiv auswertbar. Für das Training bieten sich computergestützte Methoden besonders an, da ortsungebunden und ohne fortdauernde Anleitung durch Eltern oder Lehrkräfte Lernerfolge erreicht werden können. Mit dem Trainingsverfahren lassen sich rechnerische Fähigkeiten bei Kindern mit Dyskalkulie verbessern, zusätzlich ist eine individuelle Lernverlaufsdiagnostik möglich. Eine zukünftige Herausforderung besteht darin, Kinder mit Dyskalkulie in einer Längsschnittstudie über mehrere Jahre zu verfolgen und die Effekte langfristigen Trainings zu dokumentieren. Das vorrangige Ziel der zweiten Förderphase besteht in der intensiven Zusammenarbeit mit Grundschulen. Die jeweiligen Schulen werden über ein Schulhalbjahr hinweg intensiv durch das CODY Team betreut. Dies bietet auch im Sinne der Inklusion die Möglichkeit, Kindern, die im Regelunterricht nicht ausreichend gefördert werden können, dennoch gerecht zu werden.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Heinz Holling
PD Dr. Christian Dobel

Ansprechpartner/in

Dr. Jörg-Tobias Kuhn
Julia Raddatz

Institut für Psychologie
Fliednerstraße 7
48149 Münster
cody@uni-muenster.de
http://www.uni-muenster.de/CODY/

MathePeer

PEER-GESTÜTZTE PRÄVENTIONSMASSNAHMEN
ZUR FÖRDERUNG MATHEMATISCHER BASISKOMPETENZEN

SYNERGIEN

MatheSchrift

Was wissen wir über den Erwerb mathematischer Kompetenzen?

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.

Welche Ziele verfolgt MathePeer?

Das Projekt sollte dazu beitragen, die Wirksamkeit präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von Rechenschwäche in der Bildungspraxis zu optimieren. Insbesondere wurde untersucht, zu welchem Zeitpunkt – ob im Kindergarten oder zum Schulanfang – die frühe Förderung mathematischer Basiskompetenzen am effektivsten ist und ob sich die Wirksamkeit der Maßnahmen durch die Durchführung in einem peergestützten Setting gegenüber der Standardförderung optimieren lässt.

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 beziehungsweise 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 sollte sich dabei an der natürlichen Entwicklung mathematischer Kompetenzen orientieren und keine Entwicklungsschritte überspringen. Ferner scheint es hierbei besonders Erfolg versprechend, wenn die Förderung direkt vom Lehrer angeleitet und zumindest in diesem Alter noch nicht in selbstständiger 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 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

Justus-Liebig-Universität Gießen
Pädagogische Psychologie
Otto-Behaghel-Straße 10F
35394 Gießen
marco.ennemoser@psychol.uni-giessen.de
kristin.krajewski@psychol.uni-giessen.de

MatheSchrift

GEMEINSAME URSACHENFAKTOREN VON STÖRUNGEN IN DER ENTWICKLUNG VON SCHRIFTSPRACHE UND RECHENKOMPETENZ

SYNERGIEN

MathePeer

Hintergrund

Die Forschung der letzten Jahrzehnte untersuchte relativ unabhängig voneinander die Entwicklung mathematischer Kompetenzen sowie des Lesens und Schreibens. Hierbei wurde die kindliche Fähigkeit, gesprochene Sprache in einzelne Wörter, Silben und Laute zerlegen zu können (phonologische Bewusstheit) als bedeutsam für das spätere Lesen- und Schreibenlernen, Kompetenzen im Umgang mit Zahlen und Mengen (Zahl-Größen-Kompetenzen) als bedeutsam für die späteren Mathematikleistungen identifiziert. Obwohl phonologische Bewusstheit und Zahl-Größen-Kompetenzen lange Zeit als „spezifische" Vorläuferfertigkeiten galten, die spezifisch nur die späteren Schriftsprach- beziehungsweise nur die späteren Mathematikleistungen beeinflussen sollten, zeigten sich in neueren Studien auch Zusammenhänge der phonologischen Bewusstheit mit Mathematik. Dies deutet darauf hin, dass das Lesen-, Schreiben- und Rechnenlernen nicht unabhängig voneinander verläuft.

Ziele und Forschungsfragen

Ziel der Studie ist es herauszufinden, ob und wie sich die schriftsprachliche und mathematische Entwicklung ab einem frühen Alter gegenseitig beeinflussen. Dies soll Aufschlüsse darüber geben, warum manche Kinder in beiden Entwicklungsbereichen Störungen aufweisen, obwohl Leistungen im Fach Deutsch und im Fach Mathematik augenscheinlich völlig unterschiedliche Kompetenzen erfordern.

Forschungsdesign und Methoden

An der Langzeitstudie nehmen aktuell 220 Kinder teil. Zu Beginn der Studie waren die Kinder durchschnittlich vier Jahre alt; mittlerweile besuchen sie die 3. Klasse. Das Projektteam untersucht im halbjährlichen Abstand vor allem die schriftsprachlichen und mathematischen Fähigkeiten der Kinder, aber auch andere wichtige Faktoren, die für den späteren Schulerfolg im Lesen, Schreiben und Rechnen offensichtlich ebenso eine wichtige Rolle spielen.

Ergebnisse

Die bisherigen Befunde der Langzeitstudie belegen ein frühzeitiges, enges Zusammenwirken der schriftsprachlichen und mathematischen Entwicklung ab dem Kindergartenalter. Hierbei zeichnet sich ab, dass Rückstände auf sehr basalem „spezifischen" Niveau, wie zum Beispiel beim Zerlegen von Sätzen in Wörter und Silben oder beim korrekten Benennen der Zahlwortfolge, nicht nur Rückstände in einem Bereich der Schriftsprache oder Mathematik nach sich ziehen, sondern die Entwicklung beider Bereiche verzögern. Probleme in basalen Vorläuferbereichen scheinen also die Entstehung gleichzeitig auftretender Schwächen im Lesen, Schreiben und Rechnen in der nachfolgenden Schullaufbahn zu begünstigen. Zeigen sich demgegenüber Rückstände erst auf höheren spezifischen Vorläuferebenen wie der Fähigkeit, Wörter in einzelne Laute statt nur Silben zu zerlegen oder Zahlwörter Mengen zuzuordnen statt nur Zahlwörter aufzusagen, ist sowohl das Risiko für eine übergreifende Beeinträchtigung im Lesen-, Schreiben- und Rechnenlernen als auch das Ausmaß eines Rückstandes in einem der Bereiche geringer. Ferner konnte gezeigt werden, dass die Fähigkeit zum Aufrechterhalten und Aktualisieren von Gedächtnisinhalten den Erwerb rein auswendig lernbarer Inhalte wie zum Beispiel der Zahlwortfolge, der Buchstaben oder des kleinen Einspluseins beeinflusst. Lerninhalte, die jedoch nur durch Verstehen erworben werden können, bedürfen insbesondere der Fähigkeit, zwischen relevanten Informationen hin- und herwechseln sowie irrelevante Informationen hemmen zu können.

Implikationen für die Praxis

Die Ergebnisse machen deutlich, dass es möglich ist, bereits ein bis zwei Jahre vor Schuleintritt Kinder, die ein Risiko für die Ausbildung von Rechen- und Lese-Rechtschreibschwierigkeiten tragen, zuverlässig zu diagnostizieren. Sie zeigen, dass die Inhalte früher (schrift)sprachlicher und mathematischer Fördermaßnahmen aufeinander abgestimmt werden müssen. Für verständiges Lernen sollte man zudem darauf achten, dass irrelevante Reize und Informationen aus Lernsituationen entfernt werden, damit auch Kinder mit eingeschränkter Selbstregulation profitieren.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Kristin Krajewski

Ansprechpartner/in

Stefanie Simanowski
Nicola Désirée Schulte
Nadine Greiner

Justus-Liebig-Universität Gießen
Abteilung für Entwicklungsorientierte Lernförderung
Pädagogische Psychologie
Otto-Behaghel-Straße 10F
35394 Gießen

stefanie.simanowski@psychol.uni-giessen.de
nicola.d.schulte@psychol.uni-giessen.de
nadine.greiner@psychol.uni-giessen.de

RABE

DIFFERENTIALDIAGNOSTISCHE RELEVANZ DES ARBEITSGEDÄCHTNISSES BEI KINDERN MIT UMSCHRIEBENEN ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN SCHULISCHER FERTIGKEITEN

SYNERGIEN

DISKRE AGENT 8-1-0

Hintergrund

Unter einem Arbeitsgedächtnis versteht man die kognitiven Funktionen zum Bewussthalten und Verarbeiten von Information. Arbeitsgedächtnisdefizite werden bei allen umschriebenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten wie Lese-, Rechtschreib- oder Rechenschwierigkeiten als mögliche Ursachenfaktoren diskutiert. Verbunden werden damit Hoffnungen für verbesserte Möglichkeiten für die Differenzial- und die Frühdiagnostik, also der Feststellung einer Störung, bevor das sie charakterisierende Fertigkeitsdefizit eingetreten ist. Um das individualdiagnostische Potenzial auszuloten, sind Studien erforderlich, die bei verschiedenen umschriebenen Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten die einzelnen Funktionsbereiche des Arbeitsgedächtnisses sowie deren Entwicklung über die Zeit untersuchen.

Ziele und Forschungsfragen

Das Projekt verfolgte das Ziel, verlässliche Erkenntnisse über die Merkmale und Entwicklungsverläufe unterschiedlicher Funktionsbereiche des Arbeitsgedächtnisses bei Kindern mit Lernschwierigkeiten im Alter zwischen acht und zwölf Jahren zu gewinnen.

Forschungsdesign und Methoden

Das Projektteam testete an verschiedenen Standorten bei mehr als 3200 Kindern am Ende der 2. Klassenstufe 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 erfasste man im Sommer Schulleistungen und im Winter Arbeitsgedächtnisfunktionen sowie weitere spezifische Prädiktoren von Schulleistungen, unter anderem phonologische Bewusstheit sowie mathematische Basiskompetenzen.

Ergebnisse

Nahezu ein Viertel aller Kinder (23.3 %) zeigt in einem oder in mehreren Schulleistungsbereichen Lernschwierigkeiten. Etwas mehr als die Hälfte dieser Kinder (13.3 %) erfüllt die diagnostischen Kriterien für eine umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten nach dem Klassifikationssystem ICD-10. Diese Zahl liegt deutlich über der bisher angenommenen Prävalenzrate von 3% bis 8%. Die in der ICD-10 nicht

gesondert aufgeführte isolierte Lesestörung tritt dabei nicht seltener auf als andere im ICD-10 aufgeführte Lernstörungen. Die Kombination von Schriftsprach- und Rechenschwierigkeiten tritt genauso häufig auf wie die jeweiligen isolierten Störungen. Rund 5% der Kinder mit isolierten Rechenschwierigkeiten sind von einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) betroffen. Demgegenüber tritt ADHS bei etwa 20% der Kinder mit Lernschwierigkeiten in der Schriftsprache und der Kinder mit unterdurchschnittlicher Intelligenz auf. Zudem findet sich bei Jungen im Vergleich zu Mädchen ein zwei- bis vierfach erhöhtes Risiko für eine ADHS. Kinder mit Leseschwierigkeiten zeigen primär Arbeitsgedächtnisbeeinträchtigungen in der zentralen Exekutive, während Rechtschreibschwierigkeiten primär mit phonologischen Speicherdefiziten einhergehen. 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. Vor dem Hintergrund des häufigen gemeinsamen Auftretens von Schriftsprach- und Rechenschwierigkeiten sollten im Rahmen der Individualdiagnostik von Lernstörungen alle drei Lernbereiche wie Lesen, Rechtschreiben und Rechnen berücksichtigt werden. Dass sich Lernstörungen in den kognitiven Voraussetzungen nicht von Lernschwächen unterscheiden, hat Einfluss auf zukünftige Diagnosekriterien der WHO. Im neu erschienenen DSM-V wurde auf die Unterscheidung zwischen Störung und Schwäche bereits verzichtet. 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.

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

Schulbezogene umschriebene Entwicklungsstörungen

Kinder mit umschriebenen Entwicklungsstörungen des Lesens und Rechtschreibens beziehungsweise des Rechnens sind in ihrer Bildungs- und Persönlichkeitsentwicklung nachhaltig belastet. Das vorgestellte Projekt SCHUES verbindet drei Teilprojekte, die der Entwicklung vom Vorschul- bis zum Sekundarschulalter nachgehen.

Projekt A:

Ziele und Forschungsfragen

Im Projekt A sollten effektive diagnostische Instrumente zur Früherfassung gefährdeter Kinder im Kindergartenalter weiterentwickelt und normiert werden. Zudem evaluierte das Projektteam die Effektivität von Präventionsmaßnahmen im Kindergarten und traf Aussagen zur kurzfristigen schulischen Entwicklung von im Kindergartenalter identifizierten Risikokindern.

Forschungsdesign und Methoden

Es wurde eine Längsschnittuntersuchung mit drei Messzeitpunkten im vorletzten und letzten Kindergartenjahr sowie in der ersten Klasse durchgeführt. Ein Drittel der Risikokinder unterstützte man im letzten Kitajahr mit einem spezifischen Programm zur Förderung der phonologischen Bewusstheit respektive des Mengen-Zahlenverständnisses.

Ergebnisse

Das Projektteam optimierte diagnostische Instrumente zur Früherfassung gefährdeter Kinder (BUEVA-III: Basisdiagnostik für Umschriebene Entwicklungsstörungen im Vorschulalter, Esser & Wyschkon, in Vorbereitung) und normierte diese an knapp 1900 Kindern. Die Ergebnisse der Evaluation indizierter Präventionsprogramme wiesen kurzfristige, positive Effekte auf: Kinder mit einem Risiko

für eine spätere Lese-Rechtschreibstörung beziehungsweise einer Rechenstörung verbesserten sich in der geförderten Fertigkeit auf ein durchschnittliches Niveau im Vergleich zu untrainierten Risikokindern. Tendenziell zeigten die in der phonologischen Bewusstheit geförderten Risikokinder weniger Leseschwächen in der ersten Klasse. Die in den mathematischen Fähigkeiten trainierten Risikokinder zeigten bedeutsam weniger Rechenschwächen als die untrainierten Risikokinder.

Transfer und Praxisbezug

Kinder mit Risiken für eine spätere Lese-Rechtschreib- und Rechenstörung können frühzeitig identifiziert und durch geschulte Erzieherinnen und Erzieher gefördert werden. Die vorliegenden Testverfahren können der Optimierung der Schuleingangsuntersuchungen dienen.

Projekt B:

Ziele und Forschungsfragen

Im Fokus stand die Frage, ob sich bereits nach einem sechswöchigen Training mit einem computerbasierten Rechentrainingsprogramm bedeutsame Veränderungen bei Grundschulkindern mit und ohne Rechenschwierigkeiten zeigen.

Forschungsdesign und Methoden

Die Überprüfung der Trainingseffekte erfolgte über ein Kontrollgruppendesign. Verglichen wurde eine Gruppe von Kindern, welche fünfmal wöchentlich für 20 Minuten mit dem Rechentraining „Calcularis" spielte, mit einer Gruppe von Kindern ohne ein Training (Wartekontrollgruppe) sowie einer Gruppe, welche mit einer nicht-mathematikbezogenen Lernsoftware trainierte.

Ergebnisse

Die Resultate zur kurzfristigen Wirksamkeit zeigen, dass sich die trainierten Kinder in ihren Rechenleistungen, insbesondere der Subtraktion, gegenüber beiden Vergleichsgruppen deutlich verbesserten. Zudem reduzierte sich bei Kindern mit Rechenproblemen die Mathematikangst nach dem Training, während die Angst in der Warte-Kontrollgruppe auf einem stabilen Niveau blieb.

Transfer und Praxisbezug

Ausgehend von den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass adaptive computerisierte Trainings unterrichts- und therapie-differenzierende Methoden darstellen, die dazu dienen können, der wachsenden Heterogenität von Fähigkeits- und Vorwissensstrukturen bei Kindern – Stichwort: Inklusion – besser Rechnung zu tragen. Nach einer Überprüfung der differenziellen Wirksamkeit und weiterführender Optimierung ist eine Implementierung des Trainings im Bereich schulischer und außerschulischer Hilfen anzustreben.

Projekt C:

Ziele und Forschungsfragen

Das Projektteam hat sich das bessere Verständnis der neuronalen Korrelate der Rechenstörung (RS) zum Ziel gesetzt. Insbesondere interessierte, ob RS auch mit einem Defizit des Informationsaustausches zwischen Kernregionen der Zahlenverarbeitung in Verbindung steht. Zudem wurde erstmals die funktionelle Hirnentwicklung von Kindern mit RS längsschnittlich untersucht.

Forschungsdesign und Methoden

Mittels Magnetresonanztomographie untersuchte man die Faserverbindungen und die längsschnittliche Entwicklung über vier Jahre bei Kindern mit und ohne Rechenstörung.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten, dass Kinder mit Rechenstörung Defizite im Bereich einer Faserverbindung zwischen Parietal- und Frontallappen aufweisen und somit zentrale Hirnregionen zum Rechnen schlechter mit anderen Teilen des Gehirns verknüpft sind. Die Längsschnittstudie bestätigte, dass RS eine äußerst dauerhafte Teilleistungsstörung ist und sich das neuronale Netzwerk für Zahlenverarbeitung bei betroffenen Kindern noch während der gesamten Zeitspanne weiterentwickelt.

Transfer und Praxisbezug

Die gewonnenen Ergebnisse liefern weitere Bausteine bezüglich des neuronalen Verständnisses von Rechenstörungen. Insbesondere zeigt die Längsschnittstudie, dass sich das neuronale Netzwerk von Kindern mit einer RS über einen längeren Zeitraum entwickelt und somit eine entsprechende Unterstützung sowie Förderung deshalb auch aus neuronaler Sicht empfehlenswert ist.

Projektverantwortliche:

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

Ansprechpartner/in

Projekt A:
Dr. Anna Höse
Universität Potsdam
Lehrstuhl Klinische Psychologie
Karl-Liebknecht-Straße 24-25, Haus 14
14476 Potsdam OT Golm
hoese@uni-potsdam.de

Projekt B:
Dr. Juliane Kohn
Universität Potsdam
Lehrstuhl Klinische Psychologie
Karl-Liebknecht-Straße 24-25, Haus 14
14476 Potsdam OT Golm
jkohn@uni-potsdam.de

Projekt C:
Dr. Karin Kucian
Zentrum für MR-Forschung
Universitäts-Kinderspital
Zürich–Eleonorenstiftung
Steinwiesstraße 75
8032 Zürich
karin.kucian@kispi.uzh.ch

IRAGS

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

Hintergrund

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 – zum Beispiel in speziellen kortikalen Lesenetzwerken – vermitteln. So wird es ermöglicht, zukünftig die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Lesestörungen zu bestimmen und dementsprechend frühe und erfolgversprechende psychopädagogische und medizinische Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Ziele und Forschungsfragen

Übergeordnetes Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines umfassenden neurokognitiven Lesemodells, das als theoretische Basis für eine individuelle, ursachenbezogene und maßnahmenorientierte Diagnostik im Rahmen der Früherkennung von Lesestörungen dienen kann. Gleichzeitig ergibt sich für das Projektteam die Möglichkeit, neue, wichtige Erkenntnisse über die Effizienz der neuronalen Lesenetzwerke und ihrer

biologischen Determinanten zu erlangen. Darüber hinaus ermöglicht die Altersstruktur der Probanden (10 bis 74 Jahre) eine umfassende Betrachtung der Leseentwicklung über die Lebensspanne.

Forschungsdesign und Methoden

Das IRAGS-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 erstellte man zunächst individuelle Leseprofile von etwa 1500 Probanden, die erst in Beziehung zu ihren genetischen Daten und anschließend zu deren funktionellen Hirndaten gesetzt wurden. Dieses Vorgehen ermöglichte das Erstellen einer Skala, deren Werte die individuelle, leserelevante genetische Ausprägung einer einzelnen Person abbilden (IRAGS).

Ergebnisse

Die Ergebnisse des Vorhabens sollen die Grundlage für ein umfassenderes Verständnis der Lesefertigkeit bilden und den Weg für eine neue, auf dem „imaging genetics"-Ansatz fußende, ursachenbezogene Diagnostik und Behandlung von Lesestörungen bereiten. Dieses Vorgehen birgt die Chance, dyslexiegefährdeten Kindern eine individuelle und ursachenbezogene Förderung zukommen zu lassen und somit deren Erfolgsaussichten auf eine chancengleiche Teilhabe am (Schul-)Alltag entscheidend zu verbessern. Insgesamt sprechen die Daten dafür, dass sich die Lesefertigkeit aus stark individuell geprägten Subprozessen zusammensetzt. Dabei können unterschiedliche Fertigkeitsprofile zu vergleichbaren Leseleistungen führen. Sowohl behavioral als auch neuronal gestaltet sich die normale Lesefertigkeit deutlich individueller, als bisher gezeigt wurde und bestätigt eine individuelle und multikausale Betrachtung bei der Ursachenbestimmung von Lesestörungen.

Von der Theorie zur Praxis

Das Projektteam erwartet, durch die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse detaillierte Vorhersagen über individuelle Entwicklungen der Lesefertigkeit treffen zu können. Dies hat zum einen den Vorteil, dass Therapie- beziehungsweise Präventationsmaßnahmen zu einem sehr frühen Zeitpunkt ergriffen werden können und so dem betroffenen Kind Frustrationserlebnisse im Unterricht sowie mögliche Ausgrenzung durch Klassenkameraden erspart bleiben und gleichzeitig eine positive kognitive Grundhaltung gegenüber dem allgemeinen Lernen respektive dem Schulbesuch erhalten werden kann. Zum anderen erhöht ein früher Interventionszeitpunkt deutlich die Erfolgsaussichten therapeutischer Maßnahmen, 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.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Arthur Jacobs

Ansprechpartnerin

Eva Fröhlich

Habelschwerdter Allee 45
14195 Berlin
eva.froehlich@fu-berlin.de

FELICS

DIE ROLLE VON FEHLERSENSITIVITÄT BEI DER AUFRECHTERHALTUNG DER LESE-RECHTSCHREIBSCHWÄCHE

Hintergrund

Unabhängig von Annahmen zur Entstehung der Lese-Rechtschreibschwäche (LRS) folgte das Projektteam der Arbeitshypothese, dass die mangelnde Fähigkeit, falsch geschriebene Worte zu erkennen, dazu beiträgt, eine LRS aufrecht zu erhalten. Eine mangelnde Sensitivität gegenüber Fehlern in der Schriftsprache fördert die implizite Gedächtniskonsolidierung inkorrekter Schreibweisen und macht in der Folge den Abruf falscher Schreibweisen wahrscheinlicher.

Forschungsfragen

Das Projekt verfolgte zwei Ziele: Die Beschreibung der mangelnden Fehlersensitivität und der daraus resultierenden veränderten Gedächtnisprozesse mit Hilfe neurowissenschaftlicher Methoden sowie die Entwicklung eines computerbasierten Trainingsprogramms, das auf den postulierten Mechanismen beruht.

Forschungsdesign und Methoden

Das Projekt umfasst zwei Teile: in dem neurowissenschaftlichen Teil wurden vier Gruppen – Erwachsene mit einer LRS, eine Kontrollgruppe mit nicht beeinträchtigten Lese-Rechtschreibfertigkeiten sowie Kinder der 2. und 4. Grundschulklasse – mit der Methode der ereigniskorrelierten Potentiale und der funktionalen Magnetresonanztomografie (fMRT) untersucht. Dabei mussten die Untersuchungsteilnehmerinnen und -teilnehmer per Tastendruck angeben, ob ein gezeigtes oder akustisch dargebotenes Wort richtig oder falsch geschrieben war. Während dieser Entscheidungsprozesse untersuchte das Projektteam Marker, die Aufschluss über das Ausmaß der Fehlersensitivität gaben und mit denen die Beteiligung von Hirnstrukturen, die für Gedächtnisprozesse verantwortlich sind, festgestellt werden konnten. Die Untersuchung von Kindern mit unterschiedlichem Lesealter nutzte man, um die Entwicklung dieser Prozesse untersuchen und die funktionellen Unterschiede zwischen Personen mit und ohne LRS besser einordnen zu können. In dem Anwendungsteil wird gegenwärtig ein Trainingsprogramm entwickelt, das auf den Ergebnissen des neurowissenschaftlichen Forschungsprogramms basiert. Zentraler Punkt des Trainingsprogramms ist die Vermeidung der Konsolidierung fehlerhafter Schreibweisen.

Ergebnisse

Erwachsene mit und ohne LRS unterscheiden sich ebenso wie Kinder mit unterschiedlichem Lesealter hinsichtlich ihrer Fähigkeit, falsch geschriebene Wörter zu erkennen. Ereigniskorrelierte Potentiale sind eine Form der Elektroenzephalographie (EEG) und geben Auskunft über die Beteiligung des Neokortex an kognitiven Prozessen. Die Untersuchungen zeigen, dass frontale Hirnstrukturen, die an Handlungsüberwachung und der Kontrolle abgerufener Gedächtnisinhalten beteiligt sind, bei Erwachsenen mit Dyslexie weniger stark beteiligt sind als bei Erwachsenen ohne Dyslexie. Beruhend auf Gedächtnisuntersuchungen zum fehlerfreien Lernen kann man dahingehend argumentieren, dass eine mangelnde Fehlersensitivität zu einer impliziten Konsolidierung fehlerhafter Schreibweisen führt und entsprechend eine LRS aufrecht erhält. Potenzielles Ziel ist die Vermeidung der impliziten Konsolidierung fehlerhafter Wortrepräsentationen.

Transfer und Praxisbezug

Gegenwärtig entwickelt das Projektteam ein computergestütztes Trainingsprogramm, dessen Ziel es ist, die Konsolidierung fehlerhafter Schreibweisen zu vermeiden. In diesem Trainingsprogramm werden auf einem Tabletcomputer Wörter auditiv dargeboten, die anschließend geschrieben werden müssen. Durch die Identifizierung des ersten fehleranzeigenden Buchstabens werden Fehler deutlich, bevor das komplette Wort geschrieben ist. Die anschließende Darbietung der korrekten Schreibweise soll die Konsolidierung korrekter Schreibweisen fördern und die Konsolidierung inkorrekter Schreibweise vermeiden. Dieses Trainingsprogramm wird zunächst an Kindern der 4. Grundschulklasse untersucht und neurowissenschaftlich begleitet. Der Trainingszeitraum beträgt in dieser Pilotphase acht Wochen. Mit neuropsychologischer Testdiagnostik, Lese-Rechtschreibtests und EEG-Untersuchungen vor und nach dem Training werden sowohl die Güte als auch die neurowissenschaftlichen Hypothesen des Trainingsprogramms kritisch geprüft.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Thomas Münte
Dr. Marcus Heldmann

Ansprechpartner

Dr. Marcus Heldmann

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Klinik für Neurologie
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck
marcus.heldmann@neuro.uni-luebeck.de

NEUROFÖ

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

Hintergrund

Die Lese-, Rechtschreib- und die Lese-Rechtschreibstörung gehören zu den häufigsten schulischen Entwicklungsstörungen (Prävalenz um 12%), die durch ausgeprägte, anhaltende Schwierigkeiten das Lesen und Rechtschreiben zu erlernen, gekennzeichnet sind. Neurobiologische Untersuchungen haben ein Netzwerk von Gehirnregionen für die Wortverarbeitung überwiegend in der linken Gehirnhälfte identifiziert. Trotz guter kognitiver Fähigkeiten bleiben die Störungen ohne Behandlung häufig bis ins Erwachsenenalter bestehen. Psychische Störungen in Form von Ängsten, Depression und dissozialen Verhaltensweisen treten oft zusätzlich auf und beeinträchtigen die psychosoziale Entwicklung nachhaltig. Daher besteht dringender Bedarf nach einer spezifischen, wirksamkeitsgeprüften Förderung und Therapie. Bisherige Interventionsstudien zeigen nur für einzelne Fördermethoden zumeist kurzfristige Effekte. Bisher kaum untersucht ist die Frage, warum einzelne Kinder nicht von einer Förderung profitieren und wie sich wirksame von nicht-wirksamer Förderung in den Gehirnfunktionen abbildet.

Ziele

Ziele des Forschungsvorhabens sind erstens Gehirnfunktionen des normalen und beeinträchtigten Wortverarbeitungsprozess mittels einer zeitlich hochauflösenden Methode (EKP) abzubilden, zweitens anhand der zuvor identifizierten Gehirnfunktionen die neurophysiologischen Prozesse zu identifizieren, die mit einem Fördereffekt einhergehen, und drittens die Identifikation von Gehirnprozessen, die eine Vorhersage über den Therapieerfolge ermöglichen.

Forschungsdesign und Methoden

An der Studie nahmen etwa 80 Drittklässler aus Münchner Grundschulen teil. Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung (LRS) wurden sechs Monate zweimal wöchentlich jeweils 60 Minuten gefördert und mit zwei nicht geförderten Kontrollgruppen verglichen. Vor und nach der Förderung untersuchte das Projektteam die Lese- und Rechtschreibfertigkeiten und ereignis-korrelierte Hirnpotentiale (EKP), während die Kinder eine phonologisch-lexikalische Entscheidungsaufgabe bearbeiteten. Hierbei sahen die Kinder Wörter wie zum Beispiel „Mund", Pseudohomophone wie „Munt", Pseudowörter wie „Munk" und Symbolfolgen wie „Жупλ" und mussten entscheiden, ob die präsentierte Buchstabenfolge wie ein richtiges Wort klang oder nicht.

Ergebnisse

Die Wortverarbeitung konnte in drei zeitliche getrennte Verarbeitungsprozesse in verschiedenen Regionen der linken Gehirnhemisphäre lokalisiert werden: Um 170ms in der linken inferior temporo-occipitalen Region die Sensitivität des Gehirns für Wörter (Worterkennung), um 400ms im Bereich superior temporal-parietalen Cortex die Verbindung der Buchstaben zu Lauten und der Zugriff auf ein orthographisches Lexikon sowie um 700ms im temporalen Cortex die phonologische Verarbeitung. Bei den Kindern mit LRS waren vor der Förderung alle drei Verarbeitungsprozesse im Sinne einer Minderaktivierung verändert. Nach der Förderphase fand sich bei den Kindern mit einer LRS, die sich im Lesen verbesserten, eine bedeutsame Veränderung in dem Prozess um 400ms – eine verbesserte Leseleistung geht mit einer Normalisierung der Gehirnfunktionen einher. Bereits vor der Förderung fand das Projektteam Unterschiede in einem Gehirnprozess um 300ms, der mit phonologischer Verarbeitung assoziiert ist. Die Kinder mit einer LRS, die von der Förderung profitierten, hatten eine stärkere Aktivität im Vergleich zu den Kindern, bei denen die Förderung keine Verbesserung bewirkt hatte.

Implikationen für Forschung und Praxis

Mit Hilfe neurophysiologischer Methoden können die schnellen Wortverarbeitungsprozesse und deren Veränderungen bei der LRS dargestellt werden. Dadurch ist es möglich, die mit der Therapie verbundene Plastizität des Gehirns abzubilden und Prädiktoren des Therapieerfolgs zu identifizieren. Eine wesentliche zukünftige Aufgabe wird es sein, auf der Basis der Studienergebnisse spezifische neurophysiologische Profile für eine individuelle Förderung bei der LRS zu entwickeln, um eine deutlich höhere Effektivität der Förderung zu erzielen.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne

Ansprechpartner/in

Dr. Katarina Groth
Sandra Hasko

Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie
Pettenkoferstraße 8a
80336 München

katarina.groth@med.uni-muenchen.de
sandra.hasko@med.uni-muenchen.de

AGENT 8-1-0

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

SYNERGIEN

RABE

Arbeitsgedächtnisdefizite bei Kindern mit Lese-Rechtschreibstörung

Das Projekt AGENT 8-1-0 beschäftigt sich mit der Entwicklung und Evaluation eines Arbeitsgedächtnistrainings für Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung. Kinder mit Lese-Rechtsschreibproblemen haben Schwierigkeiten in der Verarbeitung von Lauten und Klängen und können diese auch nicht gut kurzfristig behalten. Störungen des Schriftspracherwerbs gehen oftmals mit Störungen der phonologischen Bewusstheit und der phonologischen Informationsverarbeitung einher. Hierfür ist das Arbeitsgedächtnis verantwortlich, und Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass Kinder mit Lese-Rechtschreibstörung tatsächlich auch im Abeitsgdächtnis Defizite aufweisen.

Forschungsfragen

Diese Studie untersucht, 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.

Vorgehensweise

Das Projektteam entwickelte ein computergestütztes adaptives Training (AGENT 8-1-0) für die verschiedenen Subsysteme des Arbeitsgedächtnisses (phonologische Schleife, visuell-räumlicher Notizblock und Zentrale Exekutive im Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley, 1986) und evaluierte dies in einem Prätest-Posttest-Follow-Up-Kontrollgruppendesign. 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 insbesondere viele Dinge behalten mussten. Es gab Spiele, in denen die Kinder verbale Information und solche, in denen es um visuell-räumliche Informationen ging, behalten mussten. Das Training lief über sechs Wochen an drei Terminen pro Woche von etwa 45 Minuten Dauer. Die Programm war adaptiv gestaltet, so dass die Aufgaben automatisch schwieriger wurden, wenn ein Kind sich verbesserte.

Ergebnisse

Betrachtet man die Trainingsergebnisse aller Kinder im Mittel, so ist es mit dem Programm nicht gelungen, die Arbeitsgedächtnisfunktionen von Kindern mit und ohne Störungen des Schriftspracherwerbs zu steigern. Weder unbeeinträchtigte Grundschulkinder noch Kinder mit Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb konnten – verglichen mit Kontrollkindern – ihre Funktionstüchtigkeit des Arbeitsgedächtnisses verbessern. Allerdings sehen die Ergebnisse etwas anders aus, beachtet man, ob die Kinder zu Beginn des Trainings tatsächlich Arbeitsgedächtnisdefizite aufwiesen. Es konnte gezeigt werden, dass Kinder mit niedrigen Arbeitsgedächtnisleistungen zu Beginn bei den visuellen Aufgaben und denen zur Zentralen Exekutive vom Training profitiert haben. Sie holen also durch das Training auf. Dies gilt für Kinder mit und ohne Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb. Ein halbes Jahr nach dem Training sind die Trainingsgewinne allerdings nur noch in einzelnen Aufgaben nachweisbar, in anderen Aufgaben sind diese wieder zurückgegangen. Das phonologische Arbeitsgedächtnis, das für die Schriftsprachschwierigkeiten mitverantwortlich ist, konnte durch das Training kaum verbessert werden. Auch zeigten sich keine Effekte des Trainings auf die Schulleistungen im Lesen und Rechtschreiben.

Projektverantwortliche:

Prof. Dr. Claudia Mähler

Ansprechpartner/in

Christina Jörns
Ellen Radtke

Marienburger Platz 22
31141 Hildesheim

maehler@uni-hildesheim.de
joerns@uni-hildesheim.de
radtkee@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. Fraglich ist, ob es überhaupt möglich ist, das Arbeitsgedächtnis langfristig zu verbessern. Obwohl das Arbeitsgedächtnis ursächlich mitverantwortlich für die Schwierigkeiten im Schriftspracherwerb ist, könnte es dennoch nicht gelingen, diesen Ursachenfaktor maßgeblich positiv zu beeinflussen. Für die Behandlung von Lese-Rechtschreibstörungen hat damit ein Training des Arbeitsgedächtnisses noch keine Bedeutung.

Lautarium

ENTWICKLUNG UND EVALUATION EINES COMPUTERBASIERTEN TRAININGSPROGRAMMS ZUR PRÄVENTION UND BEHANDLUNG DER LESE-RECHTSCHREIBSTÖRUNG BEI GRUNDSCHULKINDERN

Hintergrund

Bei der Lese-Rechtschreibstörung (LRS) handelt es sich um eine umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten, die durch massive und dauerhafte Schwierigkeiten im Erwerb des Lesens und Rechtschreibens gekennzeichnet ist. Bezüglich der Ursachen besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass die LRS aus Problemen im Bereich der Verarbeitung von Sprachlauten, also aus einem phonologischen Defizit, resultiert. Hinsichtlich der Förderung haben sich Trainingsprogramme als besonders effektiv erwiesen, in denen phonologische Übungen mit einer systematischen Vermittlung der Buchstabe-Laut-Zuordnungen und einfachen Lese- und Rechtschreibübungen kombiniert wurden.

Ziele

Lautarium ist ein Computerprogramm zur Förderung von Grundschulkindern mit Lese-Rechtschreibstörung (LRS) und Kindern mit erhöhtem LRS-Risiko. Bei der inhaltlichen und formalen Ausgestaltung von Lautarium wurden diejenigen Aspekte berücksichtigt, die sich in der internationalen Forschung zu Interventionsmaßnahmen bei LRS als vielversprechend erwiesen haben. Dementsprechend umfasst Lautarium aufeinander aufbauende Übungen zur Phonemwahrnehmung und phonologischen Bewusstheit sowie Übungen zur Graphem-Phonem-Zuordnung und zum Lesen und Schreiben lautgetreuer Wörter.

Vorgehensweise und Untersuchungsdesign

In der ersten Projektphase konzipierte das Projektteam die Inhalte des Trainingsprogramms und setzte diese in ein Computerprogramm um, das den Namen Lautarium erhielt. Im Rahmen einer Querschnittstudie mit von LRS betroffenen Kindern und nicht betroffenen Kontrollkindern überprüfte man, ob die in Lautarium enthaltenen Übungen die phonologischen Defizite von Kindern mit LRS tatsächlich abbilden. Im nächsten Schritt wurden die Wirkungen des Trainings mit Lautarium auf die phonologischen und schriftsprachlichen Leistungen untersucht. Hierzu verglich man die Leistungen von Kindern vor und nach dem Lautarium-Training mit denen von nicht trainierten Kontrollkindern. In der jetzigen zweiten Projektphase wird Lautarium auf der Grundlage der vorhandenen Daten für beide Zielgruppen optimiert, nochmals evaluiert und schließlich der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Ergebnisse

Es sind eine Erstfassung des Förderprogramms Lautarium erstellt und drei empirische Studien zur Programmprüfung durchgeführt worden. Die Ergebnisse der Querschnittstudie bestätigen, dass die in Lautarium enthaltenen Trainingsaufgaben die phonologischen Defizite von Kindern mit LRS wie beabsichtigt abbilden. Leseschwache Kinder zeigten in allen Aufgaben schlechtere Leistungen als gleichaltrige Kontrollkinder mit mindestens durchschnittlichen Leseleistungen. In den Wirksamkeitsstudien wurden die Effekte des Trainings mit Lautarium bei Drittklässlern mit LRS und bei unselektierten Erstklässlern untersucht. In beiden Studien zeigten die Kinder, die in der Schule acht Wochen lang täglich etwa 20 Minuten mit Lautarium trainiert hatten, nach dem Training im Vergleich zu den Kontrollkindern bessere phonologische und schriftsprachliche Leistungen. Die Leistungsvorteile der Trainingsgruppen waren teilweise noch zehn Wochen nach Trainingsende nachweisbar.

Transfer und Praxisbezug

Die Projektergebnisse werden der Öffentlichkeit in Form des Computerprogramms Lautarium zugänglich gemacht. Lautarium wird dabei in zwei Versionen erscheinen und die gesamte Grundschulzeit abdecken. Es kann im Rahmen der außerschulischen und schulischen Förderung 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. Da die Kinder das Lautarium quasi selbstständig durcharbeiten können, ist es auch für den Einsatz im Elternhaus geeignet. Dies begünstigt eine weite Verbreitung – auch in Familien, die eine außerschulische Förderung durch eine Lehrkraft nicht anstreben oder nicht finanzieren können.

Projektverantwortliche:

apl. Prof. Dr. Maria Klatte
PD 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

ERI

EVIDENZBASIERTE LESEFÖRDERUNG IN DER GRUNDSCHULE

Wo setzt das Projekt ERI an?

Um einen Text verstehend lesen zu können, müssen verschiedene kognitive Teilprozesse bewältigt werden: Einzelne Wörter müssen erkannt, deren Bedeutung(en) aktiviert und zu einem sinnvollen Satz verknüpft werden. Weiterhin muss man die Informationen aus verschiedenen Sätzen zusammenfassen können, um die Hauptaussagen eines Textes zu erfassen. Während gute Leserinnen und Leser diese Prozesse relativ routiniert ausüben können, haben schwache Lesende in mindestens einem der Prozesse Defizite, die ihnen das sinnverstehende Lesen von Texten erschweren. Unterschiede zwischen guten und schwachen Leserinnen und Lesern zeigen sich bereits in der 2. Klasse und sind relativ stabil.

Welche Ziele verfolgt ERI?

Es wurden drei Trainingsprogramme entwickelt, durchgeführt und vergleichend evaluiert: Erstens ein Training der Lautiermethode, um die Buchstaben-Laut-Zuordnung zu fördern, zweitens ein Training der Leseflüssigkeit, um das schnelle und genaue Lesen von Texten zu unterstützen, und drittens ein Lesestrategietraining, um Schülerinnen und

Schülern mittels Lesestrategien beim sinnverstehenden Lesen zu fördern. Von besonderem Interesse war die Frage, ob die Wirksamkeit der Trainings von bestimmten kognitiven Voraussetzungen abhängig war, das heißt ob die Kinder vor der Teilnahme an einem der Trainings bereits über bestimmte Teilfähigkeiten des Lesens verfügen mussten, um von dem Trainings profitieren zu können.

Vorgehensweise

Die Evaluation der drei Trainingsprogramme erfolgte mit rund 870 Kindern der 2. und 4. Klassen in einem Prä-Post-Test-Design. Die Hälfte der Kinder zeigte im Screening unterdurchschnittliche Leseleistungen, das heißt in einem standardisierten Lesetest erreichten sie Werte, die unterhalb des Mittelwertes ihrer Klasse lagen. Die andere Hälfte der Kinder zeigte im Screening Ergebnisse oberhalb des Klassenmittelwertes und wurde daher als Tutorinnen und Tutoren in die Trainings einbezogen. Alle Trainings wurden peer-gestützt umgesetzt, es arbeiteten also immer ein leseschwaches und ein lesestärkeres Kind zusammen. Die ausgewählten Kinder einer Klasse wurden zufällig einem der drei Lesetrainings zugewiesen. Die Trainings umfassten jeweils 25 Sitzungen, die zweimal wöchentlich zusätzlich zum Unterricht durchgeführt wurden. Die Leseleistung der Kinder, die an einem der Trainings teilnahmen, verglich das Projektteam mit der Entwicklung der Leseleistung von Kindern, die ein lesefernes Training in dem gleichen Umfang und mit den gleichen Rahmenbedingungen – peer-gestütztes Lernen – erhielten.

Welche Befunde haben sich gezeigt?

Zunächst zeigte sich in Klasse 2, dass die Wirksamkeit der Lesetrainings auf das Leseverständnis von der Effizienz der Worterkennungsprozesse abhing: Zeigten die Kinder vor Trainingsbeginn ineffiziente Worterkennungsprozesse, so konnten sie ihr Leseverständnis nur nach dem Leseflüssigkeitstraining signifikant gegenüber der Kontrollgruppe verbessern. Von dem Lesestrategietraining konnten hingegen nur Kinder mit effizienten Worterkennungsprozessen profitieren. In Klasse 4 erwiesen sich keine derartigen Moderatoreffekte. Vielmehr konnten schwache Lesende in Klasse 4 ihr Leseverständnis nach der Teilnahme am Lesestrategietraining verbessern, unabhängig von der Effizienz ihrer Worterkennungsprozesse.

Implikationen für Forschung und Praxis

Aufgrund der fundamentalen Bedeutung der Lesekompetenz für den weiteren schulischen und beruflichen Werdegang erscheint es besonders wichtig, schwache Leserinnen und Leser gezielt und wirksam über den regulären Unterricht hinaus zu unterstützen. Das Projekt liefert diesbezüglich wichtige Erkenntnisse über die differenzielle Wirksamkeit der Trainingsmaßnahmen und die Relevanz einer differenzierten Diagnostik vor Trainingsbeginn. Die Ergebnisse geben auch wichtige Hinweise für die Implementierung der Interventionskonzepte in die schulische Förderpraxis.

Projektverantwortliche:

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

Ansprechpartnerin

Bettina Müller

Universität Kassel
Allgemeine Psychologie
Holländische Straße 36-38
34127 Kassel
bettina.mueller@uni-kassel.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

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

Redaktionelle Bearbeitung

Ralf Augsburg, Wilnsdorf

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