

Das Netzwerk für Gehirnforschung und Schule in Hessen

„Schwerpunkt Sprache“



Schwerpunkt. **SPRACHE**



## Vorwort der Hessischen Kultusministerin Karin Wolff

Unser Gehirn leistet Beachtliches und ist ein Weltmeister: ein Weltmeister im Lernen. Es ist im Grunde immer mit dem Lernen beschäftigt. Von der Geburt bis ins hohe Alter kommt einiges zusammen, vieles wird gelernt, vieles wird behalten, einige Dinge werden auch vergessen. Wie können wir nun die neuesten Erkenntnisse der Hirnforschung nutzbar machen für das Lernen in der Schule? Wie kann die neurowissenschaftliche Forschung Prozesse, die im Unterricht, beim Lernen der Kinder – auch schon vor Schulbeginn – stattfinden, unterstützen? Kann uns die neurowissenschaftliche Forschung Aufschluss darüber geben, was gut ist, was verändert oder umgestaltet werden kann?

Das Hessische Kultusministerium, das Ulmer Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen (ZNL) und die Frankfurter Metzler-Stiftung möchten diese Fragen für einen bedeutenden Bereich des Lernens, die Sprache, beantworten. Mit dem Forschungsprojekt „Schwerpunkt Sprache“ will Hessen Erkenntnisse der neurobiologischen Grundlagenforschung für das Lernen nutzbar machen und im Klassenzimmer umsetzen. Im Zentrum der Zusammenarbeit des ZNL, des Hessischen Kultusministeriums und der Frankfurter Metzler-Stiftung steht die gemeinsame Arbeit von Wissenschaft und Schulpraxis.

Die Hessische Landesregierung hat sich für diese Legislaturperiode zum Ziel gesetzt, dass alle Schülerinnen und Schüler am Ende des zweiten Schuljahres altersgemäße Texte sinnerfassend lesen können. Dieses strategische Ziel ist Ausgangspunkt des Forschungsprojektes und beinhaltet insbesondere auch eine umfassende Förderung der Sprachkenntnisse von Kindern mit Migrationshintergrund.

In einem Zeitraum von vier Jahren erforscht das ZNL in verschiedenen Regionen Hessens

- die kindliche Sprachentwicklung beim Übergang zwischen Kindergarten und Grundschule,
- die Vorläuferfertigkeiten für Lesen und Schreiben,
- den Schriftspracherwerb sowie
- die Entwicklung geeigneter Fördermaßnahmen.

Insgesamt zwölf Partnereinrichtungen – bestehend aus je einer Grundschule und einer mit ihr kooperierenden Kindertagesstätte – werden gemeinsam mit Experten des ZNL untersucht, wie Kinder mit Sprachproblemen gezielt gefördert werden können und auf dieser Grundlage konkrete Projekte für die didaktische und pädagogische Arbeit entwickeln. Dies wird der Gewinn der gemeinsamen Arbeit von Schulpraxis und Forschung sein.

Die Forschungsgruppe hat aber nicht nur die beteiligten Einrichtungen im Blick. Die neuen Erkenntnisse und gewonnenen Erfahrungen sollen später übertragen werden und letztlich alle hessischen Schülerinnen und Schüler in ihrer Sprachentwicklung und ihrem Schriftspracherwerb stärken.

Den Partnereinrichtungen und dem Forscherteam wünsche ich einen erfolgreichen Projektverlauf und viele wertvolle und weiterführende Erkenntnisse.

Karin Wolff  
Hessische Kultusministerin

# Gehirnforschung und Schule

## Gehirnforschung für lebenslanges Lernen

Das menschliche Gehirn macht zwar nur etwa zwei Prozent unseres Körpergewichts aus, verbraucht jedoch mehr als zwanzig Prozent der Energie, die wir mit der Nahrung aufnehmen. Warum leisten sich Menschen diesen Luxus? Wie die Flügel des Albatros und die Flossen des Wals optimal an Luft und Wasser angepasst sind, so wurde auch das Gehirn durch die Evolution für eines optimiert: das Lernen. Dank unseres Gehirns können wir besser als jedes andere Lebewesen lernen. Und wer lernt, kann sich besser in der Welt zurechtfinden.

## Das Gehirn lernt immer

Die Gehirnforschung zeigt, dass wir zum Lernen geboren sind und gar nicht anders können als lebenslang zu lernen. Sie zeigt auch die Bedingungen für erfolgreiches Lernen und die Unterschiede des Lernens in verschiedenen Lebensphasen. Mit ihrer Hilfe können auch Prozesse des Spracherwerbs und der Sprachverarbeitung im Gehirn besser verstanden werden. Die Hirnforschung ermöglicht uns damit ein besseres Selbstverständnis im besten Sinne des Wortes. Es ist an der Zeit, dass wir dieses Verständnis unseres Selbst für die Gestaltung von Lernumgebungen und -situationen nutzen.

## Ressourcen liegen brach

Für Deutschland als Land ohne Rohstoffe gilt mehr als für die meisten anderen Länder der Welt: Die wichtigste Ressource zur Bewältigung der Zukunft sind die Gehirne der heranwachsenden Generation. Wir können es uns daher nicht länger leisten, die Ergebnisse der Gehirnforschung zu ignorieren.

## Empirische Forschung für die Schulen

In der Medizin hat sich die enge Verzahnung von Grundlagenforschung und praktischer Anwendung seit langem bewährt. Die Grundlagen von Lernprozessen werden mithilfe der Gehirnforschung aufgespürt. Dann müssen die sich hieraus ergebenden Schlussfolgerungen überprüft werden im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit und Wirksamkeit. Von dieser engen Integration von Grundlagenforschung und praktischer Anwendung profitieren beide: Forschung und Pädagogik. Im Handeln zeigt sich, was wirkt und was nicht, welche Theorie taugt und welche nicht, welche Vorgänge wichtig sind und welche nebensächlich.

## Manfred Spitzer

### Studium

Medizin, Psychologie und Philosophie in Freiburg. Promotionen in Medizin (1983) und Philosophie (1985), Diplom in Psychologie (1984), Facharztweiterbildung.

### Forschung

Gastprofessuren an der Harvard-Universität, Forschungsaufenthalte an der University of Oregon und an der Psychiatrischen Universitätsklinik in Heidelberg.

### Lehre

Seit 1997 Professor für Psychiatrie an der Universität Ulm. Forschungsschwerpunkte sind die funktionelle Bildgebung und Modellierung von Wahrnehmung, Denken, Fühlen und Lernen.



# Das Forschungsprojekt „Schwerpunkt Sprache“

## Ausgangspunkt Sprachentwicklung

Spätestens vom Moment der Geburt an entwickelt sich die Sprachfähigkeit bei Kindern von der Produktion erster Laute und Wörter über einen dramatischen Anstieg des Wortschatzes hin zum zunehmend korrekten Gebrauch der komplizierten Grammatik der Sprache. Es ist erstaunlich, was Kinder dabei ohne Lehrplan und Unterricht alles lernen: Sprachen folgen einer bestimmten „Sprachmelodie“, Wörter müssen korrekt ausgesprochen, der Wortschatz immer weiter differenziert, Sätze nach ganz bestimmten Regeln gebildet werden. Im Alter von fünf Jahren sind die meisten Kinder in der Lage, Sprache weitgehend fehlerfrei zu gebrauchen, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und darüber zu berichten.

Allerdings verläuft die Sprachentwicklung nicht immer problemlos. Bei 6 – 8 % der Kinder ist die Entwicklung von Beginn an gestört und bedarf einer logopädischen Therapie. Bei einem weiteren Teil der Kinder beobachten die Fachkräfte in Kindertagesstätte und Schule allgemeine sprachliche Schwächen. Auch die Anzahl der zwei- und mehrsprachigen Kinder, deren Deutschkenntnisse zum Zeitpunkt der Einschulung nicht ausreichend sind, nimmt zu. Ganz egal welche Ursache einer Schwierigkeit in der Verwendung der Sprache vorliegt, eine intensive sprachliche Förderung ist auf jeden Fall angezeigt.

Probleme im sprachlichen Bereich, die nicht bearbeitet werden, können sich auf unterschiedliche Art und Weise negativ auswirken. Die Integration in die Gruppe der Gleichaltrigen kann sich als schwierig erweisen und Lernangebote können schon früh nicht richtig wahrgenommen werden. Beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule zeigen sich oft gravierende Auswirkungen, vor allem beim Einstieg in die Schriftsprache. Sprachlich schwachen Kindern bereitet das Erlernen von Lesen und Schreiben oft große Probleme. Ihr Erfolg in der Schule ist damit von Beginn an gefährdet.

Elternhaus, Kindertagesstätte und Schule sehen sich herausgefordert, vorhandene Sprachentwicklungsprobleme frühzeitig zu erkennen und mit den richtigen Mitteln darauf zu reagieren. Mit den Ergebnissen empirischer Forschung durch das ZNL will das Hessische Kultusministerium die Fachkräfte bei dieser wichtigen Aufgabe unterstützen.



## Hessen intensiviert die Forschung

Das Forschungsprojekt „Schwerpunkt Sprache“ basiert auf dem aktuellen Stand der Forschung zum Bildungs- und Entwicklungsbereich „Sprache“. Es bezieht die Erkenntnisse der Neurowissenschaften zur Erst- und Zweitsprachentwicklung sowie zu Störungen der Sprachentwicklung ein und berücksichtigt die spezielle Problematik von Kindern mit Migrationshintergrund. Bei der Umsetzung des Projekts werden die aktuelle Diskussion zur Förderung von Vorläuferfähigkeiten zum erfolgreichen Schriftspracherwerb sowie moderne Konzepte zum Anfangsunterricht in Lesen und Schreiben berücksichtigt. Damit werden Konzepte, die eine individuelle, durchgängige Bildungsbiografie der Kinder über den Wechsel von der Kindertagesstätte zur Grundschule hinweg ermöglichen, befördert.

## Ziele des Forschungsprojekts

### Die Situation in Hessen

Die Anregung von Kommunikationsfreude ist ein Schwerpunkt des hessischen Bildungs- und Erziehungsplans für Kinder von 0 bis 10 Jahren. Zur Unterstützung der Entwicklung der Sprachkompetenz der Kinder reagiert das Land Hessen unter anderem mit der Einrichtung von Vorlaufkursen im letzten Kindergartenjahr.

Das zentrale Ziel des Forschungsprojekts „Schwerpunkt Sprache“ ist die Evaluation und Weiterentwicklung der Förderangebote für hessische Kinder in den Bereichen Sprechen, Lesen und Schreiben. Am Ende der zweiten Klasse sollen möglichst viele Schülerinnen und Schüler in diesen Bereichen Erfolg haben. Die Voraussetzung ist, dass sie über angemessene sprachliche Fähigkeiten verfügen sowie gute Vorläuferfertigkeiten für das Lesen und Schreiben bereits im Kindergartenalter erwerben.

### Vorhandene Angebote optimieren, sprachliche Kompetenzen verbessern

Kindertagesstätte und Schule halten viele Angebote zur Anregung von Sprache und Schriftspracherwerb bereit. Diese Maßnahmen sollen erfasst, bei Bedarf umgestaltet und optimiert werden. Damit werden die sprachlichen Kompetenzen der Kinder unterstützt und ihre Chancen für einen erfolgreichen Einstieg in den Schriftspracherwerb verbessert. „Schwerpunkt Sprache“ nimmt die Altersgruppe vom letzten Kindergartenjahr bis zum Abschluss der zweiten Klasse in den Fokus. Die forschend gewonnenen Erkenntnisse sollen sowohl für Kinder mit Migrationshintergrund als auch für Kinder mit deutscher Muttersprache relevant sein.

### Mehr Handlungssicherheit für Pädagoginnen und Pädagogen

„Schwerpunkt Sprache“ soll Pädagoginnen und Pädagogen durch die Umgestaltung der Förderangebote helfen, empirisch abgesichert und effizient handeln zu können, wie etwa:

- bei der Auswahl von Kindern für Sprachfördermaßnahmen wie z.B. die Vorlaufkurse,
- in der Gestaltung von sprachlichen Förderangeboten für Kinder mit Migrationshintergrund und mit Sprachentwicklungsverzögerungen,

- bei der allgemeinen Förderung von Vorläuferfertigkeiten und ersten Schritten zum Schriftspracherwerb,
- und bei der kontinuierlichen Fortsetzung der Förderung wie der individuellen Lernbegleitung im Anfangsunterricht Deutsch.

### Modellcharakter der Projekteinrichtungen

Kindertagesstätten und Schulen, die am Projekt „Schwerpunkt Sprache“ mitarbeiten, spielen eine wichtige Rolle: Sie sind an der Weiterentwicklung der institutionellen Sprachförderung aktiv beteiligt. Die wissenschaftlichen Fragestellungen orientieren sich am Bedarf der Praxis. Gewonnene Erkenntnisse können direkt in die weitere Arbeit einfließen. Ein wichtiges Ziel der gemeinsamen Arbeit von Praktikern und Forschern ist es, die beteiligten Fachkräfte zur Multiplikation der Ergebnisse an andere Grundschulen und Kindertagesstätten zu befähigen.

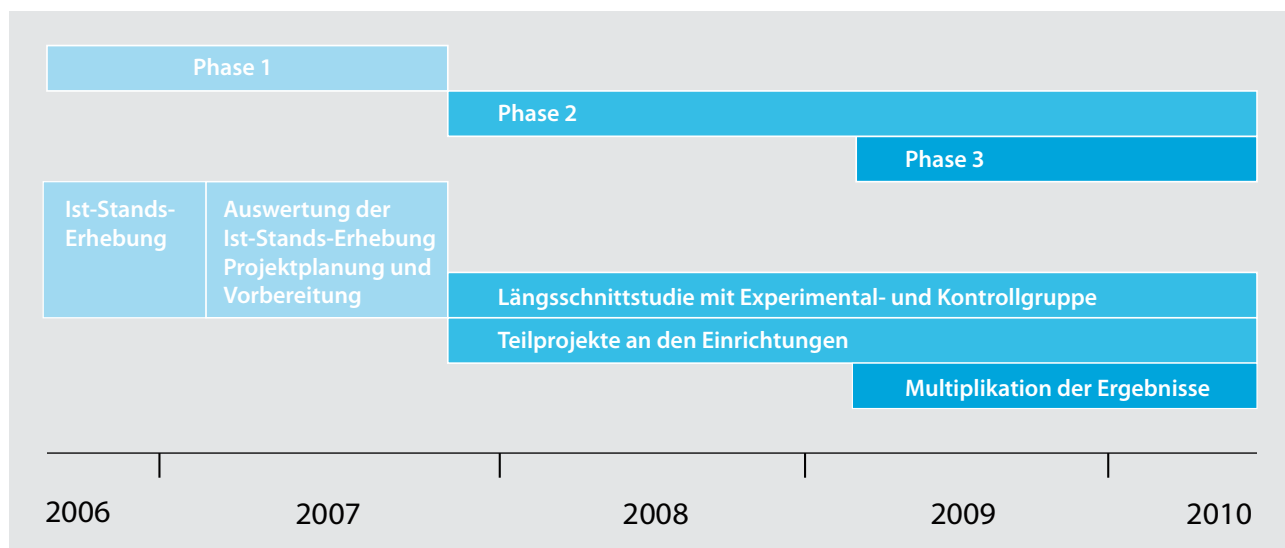


## Inhalt und Vorgehen des Forschungsvorhabens

Auf Grundlage einer Ist-Stands-Analyse werden aus Sicht der Praxis und der Forschung gemeinsam die vordringlichsten Handlungsfelder festgelegt. Diese werden in Forschungsprojekte zur Erprobung von sprachorientierten Diagnostik-, Förderungs- und Unterrichtsmaßnahmen sowie zur Evaluation ihrer Wirkung auf Sprache und Schriftsprache münden.

Zwölf Partnereinrichtungen – bestehend aus je einer Grundschule und einer mit ihr kooperierenden Kindertagesstätte - in verschiedenen Regionen Hessens nehmen an der Studie teil.

Die Studie gliedert sich über einen Zeitraum von etwa vier Jahren in insgesamt drei Projektphasen.



Zeitplan des Projekts „Schwerpunkt Sprache“



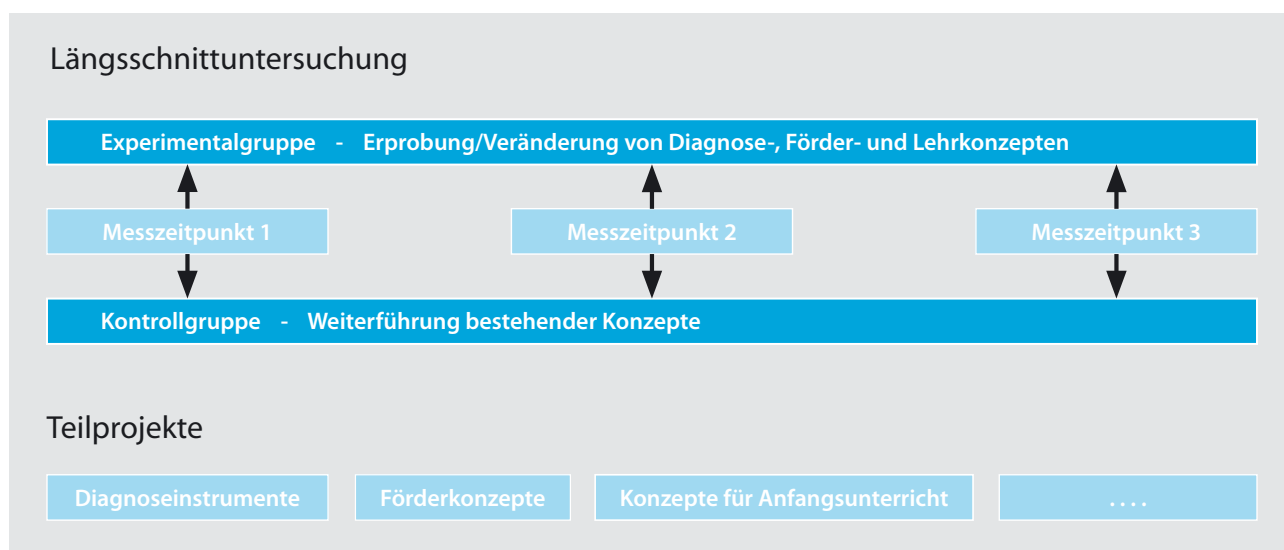
## Phase 1:

### Der Ist-Stand - Diagnostik, Förderung und Unterricht zum Thema Sprachentwicklung und Schriftspracherwerb

Mit einer Ist-Stands-Analyse soll genau erhoben werden, wie derzeit Laut- und Schriftsprachförderung beim Übergang von der Kindertagesstätte in die Grundschule realisiert wird:

- Welche Maßnahmen zur Förderung der Sprache und der Vorläuferfertigkeiten für den Schriftspracherwerb werden bei welchen Kindern an den Einrichtungen bereits durchgeführt?
- Wie und mit welchen Konzepten realisieren die einzelnen Grundschulen die Arbeit in den Vorlaufkursen? Welche diagnostischen Instrumente für die Zuweisung zu den Vorlaufkursen werden eingesetzt?
- Wie wird die Förderung gesprochener Kompetenzen in Klasse 1 und 2 fortgesetzt?
- Wie wird der Anfangsunterricht im Lesen und Schreiben gestaltet? Gibt es zusätzliche Förderangebote für Schüler mit Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten?

Von den Ergebnissen der Ist-Stands-Analyse ausgehend werden Konsequenzen für die Optimierung oder bei Bedarf Neugestaltung von Diagnostik, Förderung und Unterricht abgeleitet und konkrete Teilprojekte für die wissenschaftliche Evaluation festgelegt.



Studiendesign

## Phase 2:

### Forschungsprojekte zur Erprobung von Diagnostik-, Förder- und Unterrichtsmaßnahmen sowie zur Evaluation ihrer Wirkung auf Sprache und Schriftsprache

Geplant sind eine Längsschnittuntersuchung sowie Teilprojekte, mit denen die Weiterentwicklung der Diagnostik oder der Förderung bzw. des Unterrichts im Bereich gesprochene Sprache, Vorläuferfertigkeiten und Schriftspracherwerb beim Übergang zwischen Kindertagesstätte und Grundschule erprobt werden sollen.

#### Längsschnittuntersuchung

Mit einer Langzeitstudie soll eingeschätzt werden, ob die Umgestaltung wirklich zu einer Verbesserung der sprachbezogenen Kompetenzen der Kinder beiträgt und welche Maßnahmen beim Erwerb von Sprache sowie Schriftsprache besonders effektiv sind.

#### Teilprojekte

Die Jahrgänge der Kindertagesstätten- und Schulkinder, die nicht an der Langzeitstudie beteiligt sind, nehmen an auf kürzere Zeit angelegten Forschungsprojekten teil. Diese können verschiedene Ziele verfolgen, z.B.:

- Erprobung von Diagnose- bzw. Screening-Instrumenten
- Erprobung von Förderkonzepten und -materialien zum Thema Sprachentwicklung, Vorläuferfertigkeiten oder Schriftspracherwerb,
- Erprobung veränderter Unterrichtskonzeptionen für den Anfangsunterricht im Lesen und Schreiben.

## Phase 3:

### Multiplikation der Forschungsergebnisse

Ab 2009/2010 werden Ergebnisse vorliegen, die für die Praxis relevant und für die Öffentlichkeit von Interesse sind. Die Verbreitung dieser Ergebnisse erfolgt gemeinsam durch Forschung und Praxis, d.h. auch durch die beteiligten Einrichtungen.

Die Vorgehensweisen, die sich in Bezug auf Sprachförderung beim Übergang zwischen Kindertagesstätte und Grundschule auf einer wissenschaftlichen Basis als für alle Seiten gewinnbringend herausgestellt haben, werden entsprechend aufbereitet und sollen in den Alltag der Kindertagesstätten und Grundschulen in den nächsten Jahren einfließen.

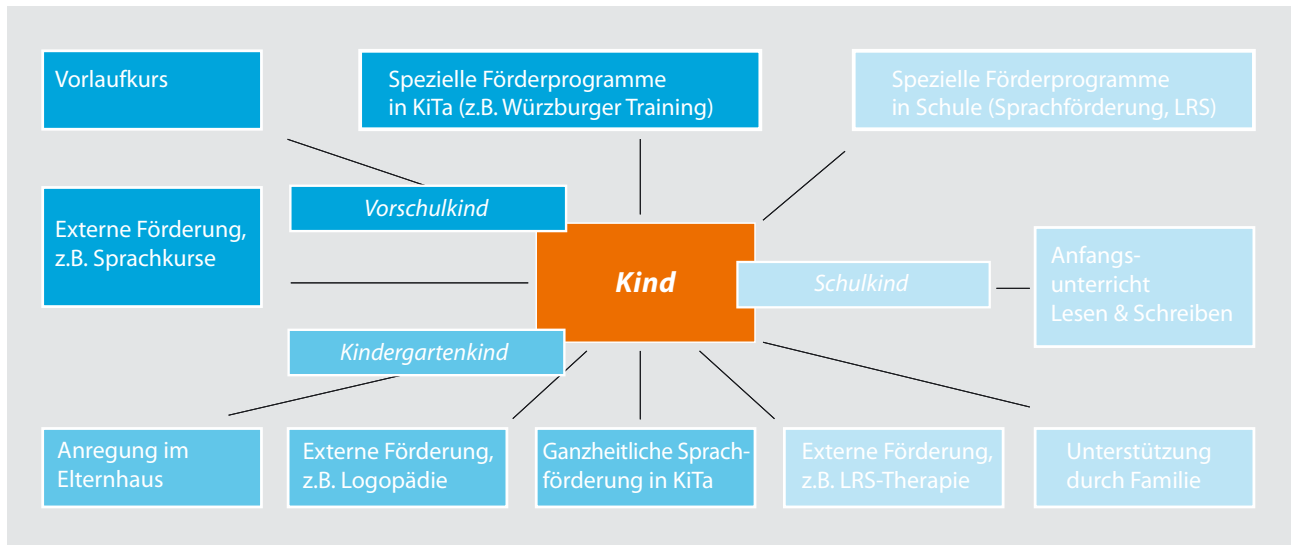


#### **Wie funktioniert eine Längsschnittuntersuchung zur Evaluation von Maßnahmen?**

*Die teilnehmenden Kindertagesstätten und Grundschulen sind nach dem Zufallsprinzip in Experimental- und Kontrolleinrichtungen einzuteilen. Das Ausgangsniveau in Sprache und Schriftsprache wird an beiden Stellen erhoben. In den Kontrolleinrichtungen werden die Kinder wie zuvor gefördert und unterrichtet. In den Experimentaleinrichtungen wird dagegen das Vorgehen in Förderung und Unterricht verändert. Um den Erfolg der Intervention abschätzen zu können, wird bei allen Kindern zu festgelegten Zeitpunkten (z.B. zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Intervention) der Leistungsstand in den Bereichen Sprache, Vorläuferfähigkeiten und Lese-Rechtschreib-Fähigkeiten erneut erfasst. Das Augenmerk richtet sich damit auf genau jenen Unterschied in der Entwicklung, der durch die bewusst gestaltete Veränderung ausgelöst wurde.*

## Die Vision:

### Partnerschaftliche und abgestimmte Sprachförderung in Elternhaus, Kindertagesstätte und Schule



Verschiedene Möglichkeiten der sprachlichen Förderung

In Hessen wird bereits viel für die Sprachförderung der Kinder getan. Dies soll optimiert werden. Jedes Kind soll die individuell bestmögliche Sprachförderung erhalten und eine stabile sprachliche Grundlage zum gelingenden Schriftspracherwerb entwickeln. Grundlage dafür wäre eine optimale Verzahnung verschiedener Unterstützungsangebote:

- Kindertagesstätten fördern allgemein durch ihr Sprachvorbild, in Spielen und Liedern, mit Reimen und Versen das Sprachvermögen der Kinder.
- In der Kindertagesstätte werden spezielle Förderprogramme angeboten für Kinder mit einem besonderen Bedarf.
- Bemerken die Fachkräfte der Kindertagesstätten individuelle Auffälligkeiten, sprechen sie darüber mit den Eltern und empfehlen eine Abklärung durch Fachleute, die gegebenenfalls in eine Förder- oder Therapiemaßnahme mündet.
- Im Rahmen des Aufnahmeverfahrens stellt die Schule schon zu Beginn des letzten Kindergartenjahres den weiteren sprachlichen Förderbedarf fest.
- In den Vorlaufkursen steht Kindern mit noch nicht ausreichenden Sprachkenntnissen Förderzeit zur Verfügung, um im sprachlichen Bereich einen erfolgreichen Übergang in die Grundschule zu gewährleisten.

- Der Anfangsunterricht baut auf den bisherigen Unterstützungsangeboten auf und setzt die allgemeine Förderung der Sprachentwicklung kontinuierlich fort.
- Die Schule bietet bei Bedarf weitere individuelle Fördermaßnahmen an.
- Eltern erhalten Information und Beratung durch die Kindertagesstätte und die Schule, auch über Angebote außerhalb dieser Einrichtungen.
- Kindertagesstätte und Schule verstehen die Familie des Kindes als wichtigen Bildungsort.

Ziele und Inhalte der Förderung des einzelnen Kindes müssen genau aufeinander abgestimmt werden - erst so zieht das Kind den größten Nutzen aus der Förderung und werden Ressourcen optimal eingesetzt. Institutionell unterschiedliche Schwerpunkte dürfen auf keinen Fall zum Problem des Kindes werden – im Gegenteil: Durch eine erfolgreiche Absprache der Handlungsträger garantieren sie fein aufeinander abgestimmte Entwicklungsangebote zum Wohle des Kindes.

Die Forschung des Transferzentrums für Neurowissenschaften und Lernen berücksichtigt diese enge Verzahnung unterschiedlicher Institutionen und arbeitet daher kooperativ und partnerschaftlich mit allen Beteiligten zusammen.

## Projektpartner



Das im Frühjahr 2004 gegründete Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen (ZNL) ist ein Drittmittelprojekt des Universitätsklinikums Ulm. Unter Leitung des Hirnforschers Professor Manfred Spitzer arbeitet ein interdisziplinär zusammengesetztes Team von Medizinerinnen, Neurobiologen, Psychologen und Pädagogen in der Lehr-/Lernforschung. In enger Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen werden die Forschungsergebnisse auf konkrete Lernsituationen anwendbar gemacht.

### **Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen (ZNL)**

Beim Alten Fritz 2, 89075 Ulm, [www.znl-ulm.de](http://www.znl-ulm.de)

#### **Projektteam:**

**Steffi Sachse** (Diplom-Psychologin)

E-Mail: [steffi.sachse@znl-ulm.de](mailto:steffi.sachse@znl-ulm.de), Tel.: 0731/ 500-62011

**Stephanie Brackmann** (Diplom-Pädagogin)

E-Mail: [stephanie.brackmann@znl-ulm.de](mailto:stephanie.brackmann@znl-ulm.de), Tel.: 0731/ 500-62026

**Hubertus Hatz** (Sprachheillehrer)

E-Mail: [hubertus.hatz@znl-ulm.de](mailto:hubertus.hatz@znl-ulm.de), Tel.: 0731/ 500-62008

**Michael Fritz** (Grund- und Hauptschullehrer, Geschäftsführer)

E-Mail: [michael.fritz@znl-ulm.de](mailto:michael.fritz@znl-ulm.de), Tel.: 0731/ 500-62002

## METZLER *Stiftung*

Die gemeinnützige Albert-und-Barbara-von-Metzler-Stiftung fördert besonders Kinder und Jugendliche. Die Arbeit der Stiftung konzentriert sich in den nächsten Jahren auf die ganzheitliche Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Friedrich von Metzler gründete die Stiftung 1998 und benannte sie nach seinem Vater Albert. Unter Vorsitz von Sylvia von Metzler berät ein Gremium aus Mitarbeitern des Bankhauses die Projekte und begleitet diese langfristig.

### **Albert-und-Barbara-von-Metzler-Stiftung**

B. Metzler seel. Sohn & Co. KGaA

Große Gallusstraße 18, 60311 Frankfurt

E-Mail: [SStosius@metzler.com](mailto:SStosius@metzler.com)

Tel.: 069/ 2104-4976, Fax: 069/ 2104-4431

HESSEN



### **Hessisches Kultusministerium,**

#### **Referat Grundschule**

Luisenplatz 10, 65185 Wiesbaden

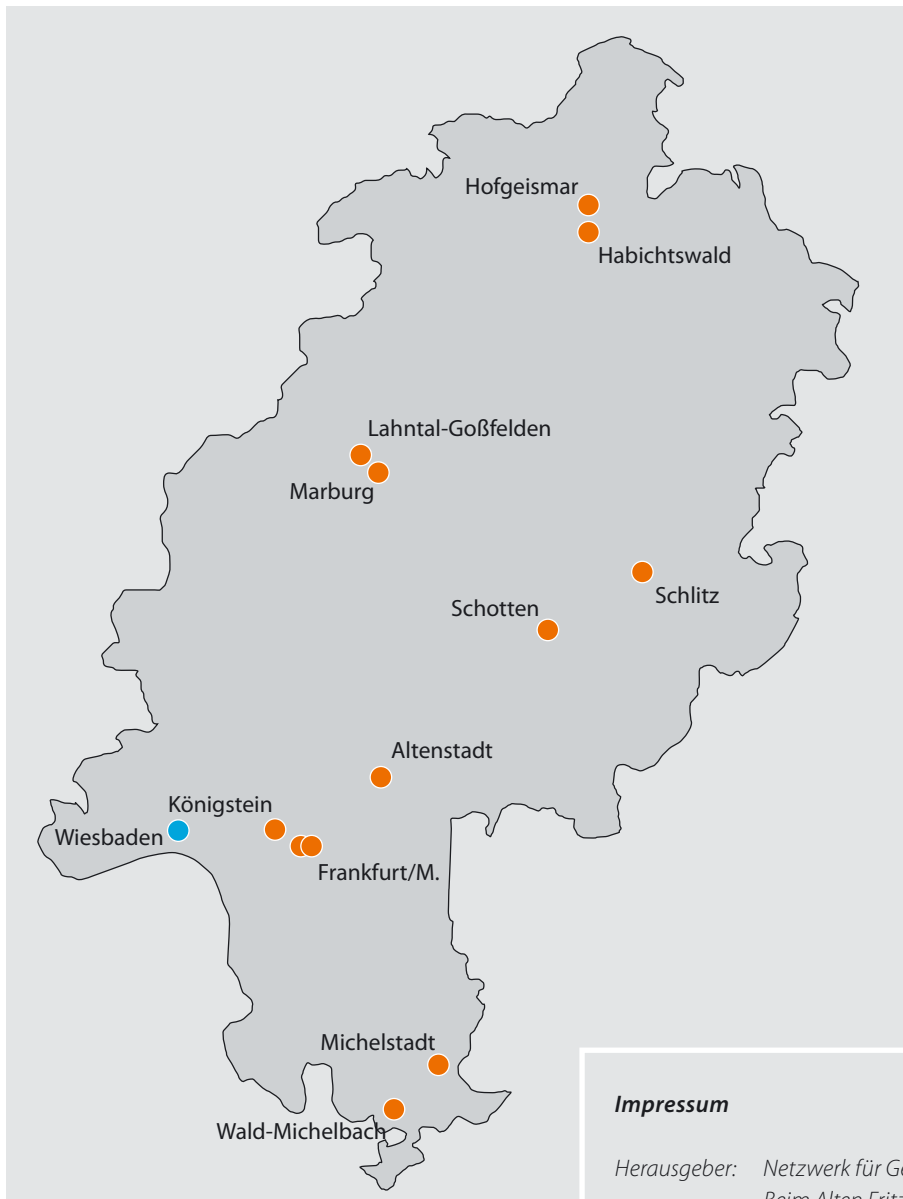
**Wiltrud Lortz**, E-Mail: [w.lortz@hkm.hessen.de](mailto:w.lortz@hkm.hessen.de)

Tel.: 0611/ 368-2204

**Anke Mehl**, E-Mail: [a.mehl@hkm.hessen.de](mailto:a.mehl@hkm.hessen.de)

Tel.: 0611/ 368-2228

## Projektstandorte in Hessen



### **Impressum**

Herausgeber: Netzwerk für Gehirnforschung und Schule  
Beim Alten Fritz 2, 89075 Ulm  
Telefon: 0731/ 500-62000, Fax: 0731/ 500-62049  
E-Mail: [netzwerk@znl-ulm.de](mailto:netzwerk@znl-ulm.de)

Verantwortlich: Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer

Redaktion: Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen  
Steffi Sachse, Stephanie Brackmann,  
Hubertus Hatz, Michael Fritz

Gestaltung: Dipl.-Des. Gert Engelmann

Stand: September 2006

