

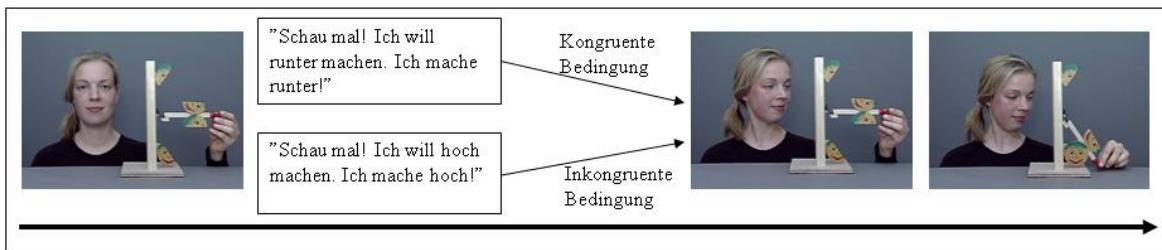
## Imitation

Um Lern- und Denkprozesse bei Kleinkindern zu erforschen, beobachten wir unter anderem, wie Kinder die Handlungen anderer Personen nachahmen. Durch Imitation können Kinder komplexe Verhaltensweisen (z. B. den Gebrauch von Werkzeugen) innerhalb kürzester Zeit erlernen. Im BabyLAB untersuchen wir, wie Kinder in den ersten Lebensjahren die Handlungen anderer Personen geistig verarbeiten, das heißt welche Aspekte ihnen besonders wichtig und daher nachahmenswert erscheinen.

### Studie zum Einfluss von Sprache auf die Handlungsimitation

In dieser Studie haben wir untersucht, wie Kleinkinder das Verhalten und die Sprache anderer Personen zueinander in Beziehung setzen. Ausgangspunkt war, dass Erwachsene ihre Handlungsziele sowohl sprachlich ausdrücken können als auch über ihr Verhalten. Dabei kann es vorkommen, dass das Gesagte einer Person nicht mit dem übereinstimmt, was sie tut. Als Erwachsene setzen wir diese beiden Arten sozialer Kommunikation wie selbstverständlich zueinander in Beziehung, das heißt wir erkennen den Widerspruch und gewichten unter Umständen eine Informationsquelle (Sprache oder Handlung) stärker als die andere.

Um herauszufinden, wie sich diese Fähigkeit entwickelt, haben wir untersucht, wie 18 Monate alte Kinder das Verhalten eines Erwachsenen imitieren, der zunächst eine Handlung ankündigt und anschließend diese Handlung durchführt oder aber das genaue Gegenteil macht. Zum Beispiel wurde „runter“ gesagt und danach eine Abwärtsbewegung ausgeführt (kongruente Bedingung). Besonders spannend war für uns der Fall, in dem „hoch“ angekündigt, dann jedoch eine Abwärtsbewegung demonstriert wurde (inkongruente Bedingung).



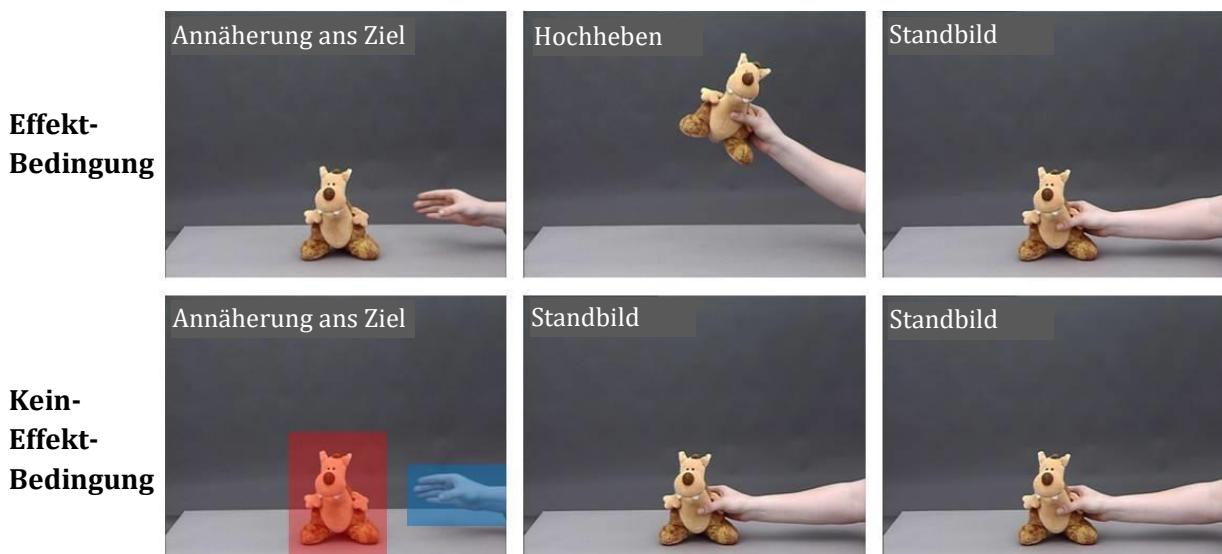
Die Ergebnisse dieser Studie zeigen zum einen, dass die Kinder in der *kongruenten* Bedingung die Handlung imitierten, die ihnen vorgemacht wurde. Dieser Befund stimmt mit vergangener Forschung überein, weil er zeigt, dass Kinder das Verhalten Anderer systematisch nachahmen. Zum anderen zeigen die Befunde der *inkongruenten* Bedingung, dass die Kinder hier die sprachlich geäußerte Handlungsabsicht im eigenen Verhalten berücksichtigen, das heißt sie führen die sprachlich angekündigte Handlung aus. Das ist bemerkenswert, weil sie nicht diese, sondern die entgegengesetzte Handlung vorher beim Erwachsenen beobachtet haben. Allerdings entwickelt sich dieses Verhalten erst über mehrere Versuchsdurchgänge hinweg. Zu Beginn bevorzugen die Kinder noch die Imitation der gezeigten Handlung. Diese Ergebnisse belegen, dass bereits 18-Monatige verstehen, dass Sprachäußerungen etwas über die Handlungsziele anderer Personen aussagen können. Die Befunde zeigen auch, dass 18 Monate alte Kinder ihre eigene, stark ausgeprägte Imitationsneigung zügeln können, um ein sprachlich geäußertes Handlungsziel zu verfolgen. Dabei muss aber offenbar, zumindest in diesem Alter, zunächst der spontane Impuls überwunden werden, einfach das beobachtbare Verhalten einer Person nachzuahmen.

## Blickbewegungsmessung (Eyetracking)

### Untersuchung zum kindlichen Verständnis zielgerichteter Handlungen

Beim Eyetracking werden die Blickbewegungen aufgezeichnet, sodass man sehen kann, worauf Kinder achten und welche Aspekte eines Bildes oder Videos für sie besonders spannend sind. In dieser Studie hat uns interessiert, wann im ersten Lebensjahr und unter welchen Bedingungen Kinder dazu in der Lage sind, das Ziel einer einfachen Greifhandlung mit ihren Blicken „vorherzusagen“.

Um das herauszufinden, zeigten wir den Kindern Videos, in denen eine Hand sich auf ein Spielzeug zubewegt und es dann ergreift. Dabei gab es zwei Varianten. In der „Effekt-Bedingung“ hob die Hand das Spielzeug hoch und setzte es dann wieder ab. In der „Kein-Effekt-Bedingung“ wurde das Spielzeug nicht hochgehoben, sondern die Hand blieb einfach am Spielzeug stehen. Während der Videos wurde erfasst, wann die Kinder ihre Blicke von der Hand lösen und zum Spielzeug schauen. Passierte dies, bevor die Hand selbst am Spielzeug ankam, gleichzeitig mit der Hand, oder erst danach?



Darstellung der beiden Bedingungen dieser Studie. Die im unteren linken Bild farbig hervorgehobenen Bereiche markieren die Zielregion/Spielzeug (rot) sowie die Region der Hand (blau).

Die Ergebnisse zeigen, dass 6 Monate alte Kinder noch nicht in der Lage sind, ein Ziel „vorherzusagen“, egal in welcher Bedingung. 11 Monate alte Kinder hingegen können das schon, das heißt sie schauen auf das Ziel (das Spielzeug), bevor die Hand es erreicht. Das ist damit zu erklären, dass sie schon sehr viel Erfahrung mit dem Greifen und Manipulieren von verschiedenen Objekten haben. Spannend sind die Befunde von 7 Monate alten Kindern. Sie sagen mit ihren Blicken das Ziel vorher (schauen also auf das Spielzeug bevor die Hand es erreicht), aber nur in der „Effekt-Bedingung“. Somit hilft das Hochheben des Spielzeugs in dieser Bedingung den Kindern dabei, das Ziel der Handlung zu erkennen und eine Verbindung zwischen der Bewegung der Hand und dem Zielobjekt herzustellen.

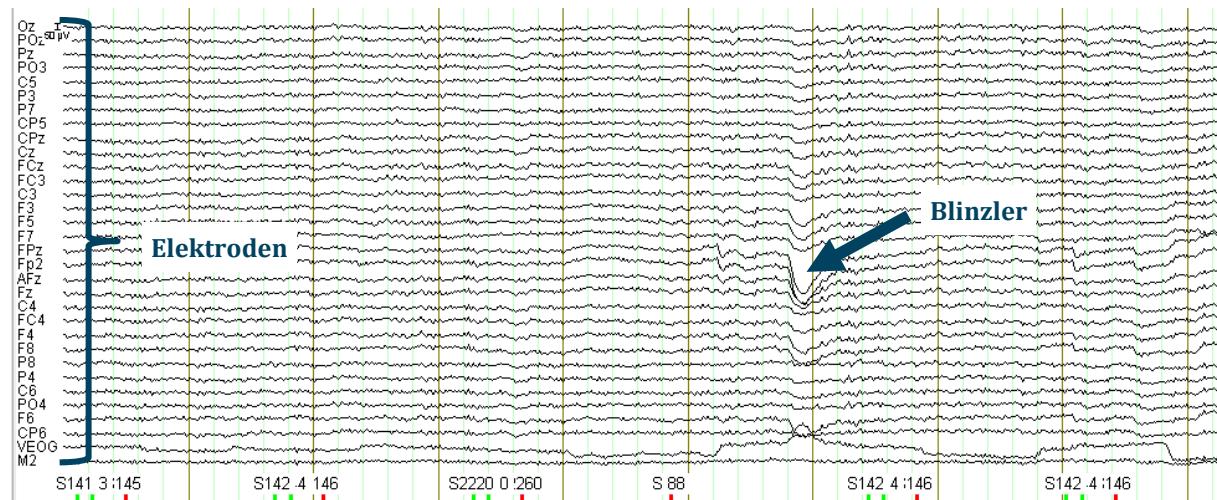
Diese Studie belegt die Entwicklung des Handlungsverständnisses in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres und hilft uns zu verstehen, welche Faktoren dabei eine Rolle spielen. Für die weitere Forschung sind Untersuchungen mit anderen Bedingungen und Methoden denkbar, um noch besser zu verstehen, wie sich das Gehirn und das Handlungsverständnis im ersten Lebensjahr verändern.

## Elektroenzephalographie (EEG)

### Wie wird Sprache und wie werden Gesichter vom Gehirn verarbeitet?

Mit dieser Studie haben wir untersucht, was das Gehirn zur Entwicklung von Sprach- und Gesichtserkennung bei Säuglingen beiträgt. Dazu haben wir die Gehirnströme mittels Elektroenzephalographie (EEG) von 6 und 9 Monate alten Kindern gemessen und mit Erwachsenen verglichen. Beim EEG wird die elektrische Aktivität der Nervenzellen im Gehirn mit Hilfe von Elektroden auf der Kopfhaut aufgezeichnet. Die gemessenen Spannungsunterschiede sind sehr klein, können aber Aufschluss über die Aktivität des Gehirns bei der Verarbeitung von Sprache und Gesichtern bieten.

Für die Sprachverarbeitung haben wir Lautunterschiede untersucht, die im Deutschen nicht wichtig sind, in anderen Sprachen jedoch schon. Konkret haben wir die Wahrnehmung von Tonhöhenunterschieden untersucht, die beispielsweise im Chinesischen zwischen Wörtern mit unterschiedlicher Bedeutung unterscheidet. Uns interessiert hierbei vor allen Dingen, ob sich Veränderungen in der Wahrnehmung solcher fremdsprachlichen Lauteigenschaften auch in Veränderungen der Hirnaktivitäten zeigt. Für die Verarbeitung von Gesichtern haben die Kinder entweder europäische oder asiatische Gesichter gesehen. Auch bei der Gesichtserkennung sieht man im Laufe der Entwicklung Veränderungen in der Erkennung von fremden Gesichtern, auch hier fragen wir uns, welche Hirnaktivitäten diesen Veränderungen zugrunde liegen und ob diese Hirnaktivitäten für die Sprach- und die Gesichtserkennung gleich sind.



EEG-Rohdaten einer Probandin während einiger Sekunden bei der Darbietung von Sprache. Diese Daten müssen zunächst von Störseinflüssen (wie zum Beispiel Kopfbewegungen und Blinzeln) bereinigt werden, bevor sie analysiert werden können.

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass das Gehirn von Kindern mit 9 Monaten die Tonhöhenunterschiede zwischen den chinesischen Wörtern und auch die Unterschiede zwischen den asiatischen Gesichtern noch registriert. Dies ist vor allen Dingen interessant weil Untersuchungen mit anderen Methoden zeigen, dass Kinder diesen Alters fremdsprachliche Laute oder Gesichter einer anderen Ethnie nicht mehr unterscheiden können.

## Ultraschalluntersuchung von Kindersprache: Das Unsichtbare sichtbar machen

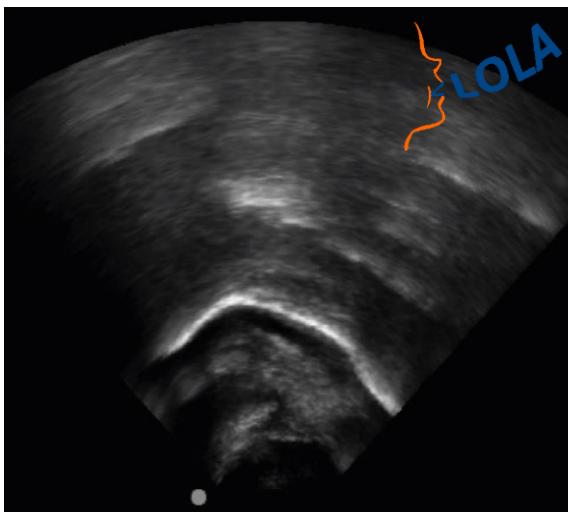
Für einen erfolgreichen Spracherwerb müssen Kinder nicht nur die Laute ihrer Muttersprache identifizieren, sondern auch lernen, wie man diese ausspricht. Das erfordert unter anderem die Koordination von Lippen und Zunge bei der Artikulation von Lauten. Beim Sprechen werden einzelne Laute zu einem wohlgeformten Wort verbunden ( „Ball“ anstatt „b-a-l“). Dabei ist zu beobachten, dass sich die Bewegungen des Mundes, die für die einzelnen Laute nötig sind, überlappen und auch gegenseitig beeinflussen. Diese Überlappung wird in der Sprachwissenschaft Koartikulation genannt und ist eine Voraussetzung für eine flüssige und präzise Sprachproduktion. Koartikulation entwickelt und verändert sich zusammen mit den motorischen und kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Kindes über einen Zeitraum mehrerer Jahre.

Ziel unserer Untersuchung ist es, diesen Prozess besser zu beschreiben und zu verstehen. Hierfür verwenden wir Ultraschall, eine Methode die es uns risikofrei ermöglicht, die sonst verborgenen Bewegungen der Zunge sichtbar zu machen, ohne dabei die Bewegungsabläufe des Kiefers und der Zunge zu behindern. In der Forschergruppe LOLA (Laboratory of Oral Language Acquisition) haben wir eine kinderfreundliche Untersuchungsstation namens SOLLAR entwickelt.

Der Ultraschallkopf ist hier Teil eines „Raketencockpits“, in dem die Kinder als „Astronauten“ eine Fantasiereise zu verschiedenen Planeten unternehmen, um die Sprache von Außerirdischen zu lernen. Die Mission der Kinder ist es, vorgespielte Unsinnswörter zu wiederholen. Während des Sprechens wird mit dem Ultraschall die Zungenbewegung aufgenommen, um später die Zungenpositionen für verschiedene Laute innerhalb eines Wortes miteinander vergleichen zu können.



Einer unserer abenteuerlustigen Astronauten



Seitliches Ultraschallbild der Zunge während der Äußerung des Schwa-Lautes (dem letzten Laut in z. B. „eine“). Die weiße gekrümmte Linie ist die Zungenoberseite und die Zungenspitze befindet sich links.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Vorschulkinder mehr koartikulieren als Schulkinder, die wiederum größere Koartikulationseffekte als Erwachsene aufweisen. Mit zunehmendem Alter erlangen Kinder eine bessere Kontrolle über die motorischen Abläufe beim Sprechen (z. B. Koordination von Lippen und Zunge). Gleichzeitig entwickelt und verfeinert sich ihr Sprachbewusstsein. Daher fällt es Kindern mit der Zeit immer leichter, einzelne Laute präzise zu artikulieren und Überlappungen benachbarter Lauten zu verringern. Eine neue Studie soll genauer untersuchen, wie sich motorische Entwicklungen und Veränderungen im Sprachbewusstsein gegenseitig beeinflussen.

## Headturn Preference Paradigma

**ManyBabies: Hören Babys lieber kindgerichtete als erwachsenengerichtete Sprache und gibt es Unterschiede abhängig von der Muttersprache und vom Alter?**

In dieser weltweit durchgeführten Studie wurden über 2700 Kinder in 68 Laboren aus 17 Ländern auf vier Kontinenten untersucht, unter anderem auch im BabyLAB Potsdam.



Ziel war es zu überprüfen, ob die Präferenz für kindgerichtete Sprache auch in einer sehr großen Stichprobe nachgewiesen kann, ob sie in einem Alter besonders stark ausgeprägt ist und ob es eine Rolle spielt, mit welcher Methode getestet wird und welche Muttersprache die Kinder erwerben. Eine Hörpräferenz für kindgerichtete Sprache ist seit den 1980er Jahren in kleineren Studien gezeigt worden, wurde aber noch nie anhand einer so großen Stichprobe mit einem solch breiten Altersspektrum (3 bis 15 Monate) getestet. Bei uns kam unter anderem das Headturn Preference Paradigma (HPP) zum Einsatz.



Bei einer HPP-Testung

Dabei dreht das Kind den Kopf zu einer blinkenden Lampe, hinter der sich ein Lautsprecher befindet, der Aufnahmen wiedergibt. Es handelt sich um Sprachaufnahmen von Müttern aus Nordamerika, die auf Englisch Objekte beschreiben, mal an ihre eigenen Kinder gerichtet und mal an einen Erwachsenen gerichtet. Wir messen die Zeit, weil lange die Kinder den Sprachaufnahmen ihre Aufmerksamkeit schenken. Bei einer Präferenz für kindgerichtete Sprache sollten sie im Durchschnitt den Aufnahmen mit kindgerichteter Sprache länger zuhören als erwachsenengerichteter Sprache.

Die Ergebnisse bestätigen, dass das der Fall ist. In allen Altersgruppen zeigt sich eine Präferenz für kindgerichtete Sprache. Sie ist bei den „älteren“ Kindern (ab 9 Monate) etwas stärker ausgeprägt als bei den jüngeren. Es hat auch kaum einen Einfluss, ob die Kinder Englisch als Muttersprache erwerben oder nicht: es wurden unter anderem deutsche, französische, koreanische und ungarische Kinder untersucht.

Die kindgerichtete Sprache weist in vielen Sprachen und Kulturen ähnliche Merkmale auf: zum Beispiel ein verlangsamtes Sprechtempo, kürzere Äußerungen, eine größere Tonhöhe sowie eine erhöhte Tonhöhenvariabilität. Derzeit wird diskutiert, ob diese Merkmale im Spracherwerb unterstützend eingesetzt werden können und weitere interessante Projekte sind in der internationalen Kooperation geplant.

