

## Newsletter Nr. 33 – Juni 2018

### Schwerpunkt: „Das Kindergartenalter: Erziehung in Kita und Elternhaus“

#### Editorial

**Dr. Petra Arndt, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Im Alter von drei Jahren beginnt für viele Kinder eine spannende Zeit: die Kindergartenzeit. Sie kommen zum ersten Mal täglich mit einer größeren Gruppe Kinder zusammen, schließen neue Freundschaften und finden in der Kindertageseinrichtung (Kita) Anregungen, die es so zu Hause nicht gibt. Sie treffen auf neue Erwachsene, ihre Erzieherinnen und Erzieher, die sie in ihrer Entwicklung begleiten. Wenn die Kleinen nicht zuvor in eine Krippe gegangen sind, beginnt mit etwa drei Jahren eine Phase, in der die Erziehung in der Familie durch professionelle, institutionelle Bildung und Erziehung ergänzt wird. Das erweitert die Entwicklungsanregungen, die den Kleinen zur Verfügung stehen und fordert von ihnen gleichzeitig, etwas selbstständiger zu werden und sich auf neue Situationen und Menschen einzulassen.

Mit drei Jahren sind Kinder in der Regel dazu gut in der Lage und profitieren von einem weiten Spektrum an Spiel- und Lerngelegenheiten. In dieser Zeit beginnt eine Phase umfangreicher und tiefgreifender Entwicklungsfortschritte. Im motorischen Bereich sind die Kinder nicht nur voller Energie, sie entwickeln mehr Kraft und steigern ihre Koordinationsfähigkeit und Geschicklichkeit. Sie lernen auch nach und nach, Gefahren besser zu erkennen, Risiken einzuschätzen und richtig abzuschätzen, welchen Herausforderungen sie wohl gewachsen sind und welchen nicht. Daher ist es wichtig, Kinder nicht zu stark zu behüten, sondern ihnen die Erfahrungsmöglichkeiten zu bieten, die sie für ihre Entwicklung brauchen. Zudem entwickeln sich die Kinder in ihrem Sozialverhalten weiter. Sie lernen mit anderen Kindern zu teilen, Konflikte zu lösen, aber auch sich gegenseitig zu unterstützen. Dazu benötigen sie am Anfang oft die Unterstützung Erwachsener – aber nicht im Sinne von Menschen, die ihnen die Schwierigkeiten aus dem Weg räumen. Kinder brauchen Erwachsene, die ihnen Mut machen, sie im Bedarfsfall auch trösten und die ihnen dann den Weg weisen und Hilfe zur Selbsthilfe anbieten. Dadurch lernen Kinder, ihre Emotionen zu regulieren und ihr Verhalten angemessen und eigenständig zu steuern. Diese Selbststeuerung ist eine wichtige Basis für ein kompetentes, positives Sozialverhalten, aber auch für die Fähigkeit, Handlungen langfristig zu planen und zu kontrollieren. Hierzu tragen die Erfahrungen im Kindergarten ebenso bei wie die Erziehung in der Familie. Der Artikel „Einflussfaktoren auf die Handlungskontrolle bei Kindergartenkindern“ von Carmen Mayer beschäftigt sich mit dem Einfluss der Eltern auf die Entwicklung der Handlungssteuerung.

Viele Studien zeigen, dass der Besuch einer Kindertageseinrichtung die elterliche Erziehung ergänzt und die kindliche Entwicklung gut fördert. Voraussetzung dafür ist eine gute pädagogische Qualität in der Einrichtung. Eine der wichtigsten Aufgaben des ZNL ist es, Kitas (aber auch Schulen und andere Bildungseinrichtungen) hierbei zu unterstützen. Eine der Möglichkeiten, wie wir diesen Auftrag umsetzen, beschreiben Dr. Nicole Sturmhöfel und Melanie Otto in ihrem Artikel „Kleinkinder und Bildschirmmedien – Ein Fortbildungsangebot für Fachberatungen“.

Um Kitas gut beraten zu können braucht es immer wieder Forschungsprojekte, die pädagogische Angebote, Fördermaßnahmen, Bildungsgelegenheiten und Projekte in den Blick nehmen und in größeren Studien die Wirksamkeit und Nützlichkeit von pädagogischen Maßnahmen evaluieren. Eine aktuelle, besonders groß angelegte Studie beschreiben Maren Hauber, Tammy Haase und Anna Stegmüller in ihrem Artikel „Das Projekt ‚Die Wirkung musikalischer Früherziehung auf die Entwicklung von Kindern‘“.

Bei den oben beschriebenen, aber auch bei unseren anderen Forschungsprojekten, beziehen wir Ergebnisse aus der Hirnforschung ein. Viele Aspekte von Lernprozessen und kindlicher Entwicklung kann man gut durch gezielte Beobachtung und große pädagogische Erfahrung erfassen. Ergebnisse der Hirnforschung ergänzen dieses Wissen, indem sie dazu beitragen zu verstehen, welche Gründe es für bestimmte Aspekte in der Entwicklung, bestimmte Zeitläufe und auch manche scheinbaren Ungereimtheiten gibt. So erlaubt die Hirnforschung ein tieferes Verständnis zugrundeliegender Prozesse und häufig die Ableitung von Hinweisen für die Praxis. Einige Informationen zu den Besonderheiten in der Entwicklung der 3-6 Jährigen, gibt der Artikel „Gehirnentwicklung im Kindergartenalter“ von Dr. Petra Arndt.

Wir als ZNL freuen uns, dass wir mit unserer Arbeit einen Beitrag zur positiven Entwicklung von Kindern im Kindergartenalter leisten können und wünschen allen, die Kinder in ihren Entwicklungs- und Bildungsprozessen begleiten, nicht nur viel Erfolg zum Besten der Kinder, sondern vor allen Dingen auch viel Freude im Umgang mit ihnen.

Dr. Petra Arndt & das Team des ZNL

## **Einflussfaktoren auf die Handlungskontrolle bei Kindergartenkindern**

**Carmen Mayer, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**



Abb.1: Schokolade  
Mohammed Moosa via Wikimedia Commons by CC BY 2.0



Abb.2 Apfel  
Scott Bauer, USDA ARS via Wikimedia Commons by public domain

Wer kennt das nicht: Nasche ich von der ach so verführerischen Schokolade oder esse ich nicht vernünftigerweise stattdessen einen gesunden Apfel? Versuchungen zu widerstehen ist ein wichtiger Aspekt der menschlichen Handlungskontrolle. Handlungskontrollfunktionen oder exekutiven Funktionen beschreiben geistige Fähigkeiten, die das menschliche Handeln und Denken steuern. Bei Kindern zeigen

sich diese Fähigkeiten beispielsweise, wenn es darum geht, sich zu beruhigen oder sich auf eine Sache zu konzentrieren. Sie ermöglichen ein zielorientiertes und situationsangepasstes Handeln und sind im Alltag immer dann gefordert, wenn es darum geht, unerwünschte Impulse zu unterdrücken und das Handeln flexibel an unterschiedliche Situationen anzupassen (Drechsler, 2007). Dadurch haben diese Funktionen zum Beispiel einen wichtigen Einfluss auf die geistige, aber auch emotionale Entwicklung von Kindern und den späteren Schulerfolg, denn wer seine Gefühle und Handlungen gut steuern kann, ist beruflich erfolgreicher, zufriedener, gesünder und kommt besser mit anderen Menschen aus (Best, Miller, & Naglieri, 2011; Bierman, Nix, Greenberg, Blair, & Domitrovich, 2008; Moffitt et al., 2011).

Obwohl die Handlungssteuerung erst im jungen Erwachsenenalter voll ausgebildet ist, werden in der Kindheit und insbesondere im Vorschulalter wichtige Grundsteine für deren Entwicklung gelegt. Das Projekt „Einflussfaktoren auf die Handlungskontrolle bei Kindergartenkindern“ untersucht deshalb, welche Faktoren einen Einfluss auf die Entwicklung der Handlungskontrolle bei Kindern haben und wie diese Fähigkeiten gefördert werden können. Der Fokus liegt hierbei auf dem Einfluss der Eltern auf die kindliche Handlungskontrolle. Dazu gehören das Erziehungsverhalten und auch bestimmte Erbanlagen. Hierfür werden kindgerechte Tests mit Kindern durchgeführt und die Eltern zu der Persönlichkeit des Kindes und zu ihrem Erziehungsverhalten befragt. Zusätzlich wird eine Speichelprobe beim Kind entnommen, um Zusammenhänge zwischen bestimmten Erbanlagen, dem elterlichen Erziehungsverhalten und den Handlungskontrollfunktionen der Kinder zu untersuchen. Die eben erwähnten Tests mit den Kindern sind spielerisch aufgebaut. Sie dienen dazu die Handlungskontrollfunktionen der Kinder zu erfassen. Sie beinhalten zum einen eine Nachahmungsaufgabe und zum anderen Aufgaben, die von den Kindern am Computer bearbeitet werden. Bei der Nachahmungsaufgabe macht die Testleiterin Bewegungen vor, die das Kind nachahmen soll. Bei dem anschließenden Computerspiel wird dem Kind erklärt, dass wir ein großes Baumhaus bauen wollen und dafür ganz viele Holzbretter brauchen. Immer wenn das Kind auf dem Computer ein Holzbrett sieht, soll es deshalb so schnell wie möglich eine bestimmte Taste drücken. Zwischendurch erscheint auf dem Bildschirm ein verlockender Keks. Die Herausforderung ist, dass die Kinder bei diesem aber nicht auf die Taste drücken sollen (siehe Abbildung 3).



Abb. 3: Bilder aus dem Computerspiel (Go-Nogo). Bei dem Brett soll das Kind so schnell wie möglich eine bestimmte Taste drücken. Wenn der Keks erscheint soll das Kind nicht drücken.

Die Studie läuft bereits seit 2015. Für die interessierenden Effekte des Einflusses durch die Eltern auf die Handlungskontrollfunktionen der Kinder wird jedoch eine sehr große Stichprobe benötigt (> 200 Kinder), da die erhobenen Daten immer nur in Form von Gruppenauswertungen analysiert werden und der Einfluss der untersuchten Erbanlagen gering ist. Das heißt, die Forschungsgruppe interessiert sich nur für die Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen von Erbanlagen, betrachten aber niemals die Individualdaten eines Kindes. Daher freut sich das Projektteam über Unterstützung. Wer neugierig geworden ist und Interesse hat, gemeinsam mit seinem 4-6-jährigen Kindergartenkind an der

wissenschaftlichen Untersuchung teilzunehmen, der kann sich bei Carmen Mayer (Erzieherin und Psychologin, M.Sc.) – carmen.mayer@znl-ulm.de - für die Teilnahme an der Studie melden und dieses spannende Projekt unterstützen. Die Kinder erhalten für ihre Teilnahme ein kleines Spiel als Dankeschön und für die Eltern winkt neben interessanten Einblicken in die Forschung eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 20 EUR.

**Projektteam und Kooperationspartner:**

*Projektleitung:* Prof. Dr. Markus Kiefer (Sektion für kognitive Elektrophysiologie), Dr. Petra Arndt (ZNL), Prof. Dr. Christian Montag (Molekulare Psychologie), Prof. Dr. Ute Ziegenhain (Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie)

*Mitarbeiter:* Carmen Mayer, Susanne Birnkammer, Tresa Salzer

**Laufzeit und Projektstand:**

Oktober 2015 bis Oktober 2019

**Literatur:**

Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21, 327–336.

Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Development and Psychopathology*, 20(3), 821–843.

Drechsler, R. (2007). Exekutive Funktionen. Übersicht und Taxonomie. *Zeitschrift Für Neuropsychologie*, 18(3), 233–248.

Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 2693–2698.

## „Kleinkinder und Bildschirmmedien“ – Ein Fortbildungsangebot für Fachberatungen

**Dr. Nicole Sturmhöfel & Melanie Otto, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit der Bildschirmmediennutzung durch Kleinkinder wird kontrovers diskutiert. Auch weil bisher nur wenig wissenschaftliche Erkenntnisse zu den langfristigen Auswirkungen eines frühen Bildschirmmedienkonsums vorliegen, suchen Eltern nach Orientierung und Unterstützung. Kindertageseinrichtungen sind hier als kompetente Ansprechpartner für Eltern gefordert und sehen sich in diesem Zusammenhang verschiedenen Herausforderungen gegenüber. Hierzu zählt im Besonderen, eine eigene Position zum Thema zu entwickeln und zu reflektieren. In diesem Zusammenhang besteht Bedarf an Informationen, Austausch und Beratung.

Ein zentraler Bestandteil des Unterstützungssystems von Kindertageseinrichtungen sind Fachberatungen. Sie pflegen vielfältige Kontakte zu Einrichtungen, kennen deren Bedarfe und

unterstützen in der Ausgestaltung der frühkindlichen Bildung, Erziehung und Betreuung. Mit einem Fortbildungsangebot von Fachberatungen sind folglich besondere Chancen zu einer weitreichenden und nachhaltigen Weitergabe und Verankerung von Inhalten und Unterstützungsangeboten verbunden.

Vor diesem Hintergrund hat das ZNL im Auftrag der Baden-Württemberg-Stiftung im März 2018 Fachberatungen aus Baden-Württemberg eine kostenlose Fortbildung zum Thema „Kleinkinder und Bildschirmmedien“ angeboten. Um eine Weitergabe der Fortbildungsinhalte zu begünstigen, hatten die Fachberatungen die Möglichkeit, gemeinsam mit Einrichtungsleitungen von Kindertageseinrichtungen aus ihrem Zuständigkeitsbereich an der eintägigen Veranstaltung teilzunehmen.

### **Durchführung und Inhalte der Fortbildung**

Die Veranstaltungen fanden an fünf Terminen in Stuttgart, Freiburg und Bietigheim-Bissingen statt. Insgesamt nahmen 113 Personen teil, davon 57 Fachberatungen und 56 Krippen-/Kita-Leitungen.

Schwerpunktt Themen der Fortbildung waren:

- Haltung zum Thema Kleinkinder und Bildschirmmedien
- Bildschirmmedien im Alltag von Kindern
- Einfluss von Bildschirmmedien auf die kindliche Entwicklung
- Umgang mit Bildschirmmedien im familiären Kontext



Die vorgestellten Inhalte wurden diskutiert, es fanden Praxistransferphasen statt (z.B. Austausch über Fallbeispiele) und es standen Bücher und Broschüren zur Ansicht bereit. Ein weiterer Bestandteil der Fortbildung war die Einführung in und Erprobung von Praxismaterialien. Diese Materialien basieren auf Erfahrungswerten aus dem Projekt „Aktive Kinder – Der Alltag von Kindern unter 6 Jahren“. In dessen Rahmen wurde im Jahr 2016 in 33 Krippen und Kindertageseinrichtungen in Baden-Württemberg ein neu entwickeltes Elternprogramm durchgeführt und evaluiert (siehe Newsletter Nr. 29). Die Praxismaterialien sollen pädagogische Fachkräfte darin unterstützen, eine eigene Meinung und Haltung zum Thema Kleinkinder und Bildschirmmedien zu

finden bzw. zu festigen und mit Eltern und im Team über das Thema in Austausch zu kommen. Die Teilnehmer/innen konnten verschiedene Praxismaterialien kennenlernen und Rückmeldung dazu geben. Diese Rückmeldungen fließen in die Weiterentwicklung und Optimierung der Materialien ein. Unter anderem wurde ein Reflexionsbogen für pädagogische Fachkräfte erprobt, der zur Auseinandersetzung mit den Hintergründen (z.B. persönlichen Erlebnissen) der eigenen Haltung anregen soll. Auch die sogenannte „Aktivitätenpyramide“ wurde ausprobiert. Sie dient dazu, z.B. im Rahmen eines Elterngesprächs eine Einschätzung über die zeitliche Verteilung verschiedener Aktivitäten von Kindern zu gewinnen und diese zu reflektieren.

### **Wie zufrieden waren die Teilnehmer/innen mit der Fortbildung?**

Am Ende der Fortbildung wurden die Teilnehmer/innen gebeten, einen Feedbackbogen auszufüllen. Die Antwortmöglichkeiten reichten von „gar nicht zufrieden“ (1) bis „sehr zufrieden“ (6).

Die Teilnehmer/innen gaben insgesamt sehr positive Bewertungen ab. Die Mittelwerte - auch Durchschnittswert genannt - lagen zwischen 4,4 und 5,3.



|                                       | Mittelwert |
|---------------------------------------|------------|
| Atmosphäre                            | 5,3        |
| Zusammenarbeit mit den Referentinnen  | 5,3        |
| Begleitunterlagen                     | 4,9        |
| Inhalte                               | 4,5        |
| Methoden der Vermittlung              | 4,5        |
| Bedeutung für die pädagogische Arbeit | 4,4        |

Besonders positiv wurden die Atmosphäre bei den Veranstaltungen und die Zusammenarbeit mit den Referentinnen empfunden. Auch die Begleitunterlagen (u.a. Handout) erhielten positive Bewertungen. Etwas niedriger fielen die Werte für die Methoden der Vermittlung und die Bedeutung für die pädagogische Praxis aus. Hier hätten sich einige Teilnehmer/innen weiterführende Anregungen zur sinnvollen Nutzung von Bildschirmmedien im pädagogischen Alltag gewünscht. Dies spiegelt einen Bedarf der Praxis wider, war allerdings nicht Zielsetzung der Fortbildung.

#### **Ausblick**

Die im Rahmen der Fortbildung vorgestellten Praxismaterialien werden den Fortbildungsteilnehmer/innen sowie Einrichtungen in deren Zuständigkeitsbereich im Sommer 2018 in Form eines Praxisordners zur Verfügung gestellt. 900 Ordner wurden bisher vorbestellt. Ergänzend steht eine Homepage mit verschiedenen Materialien zum Download bereit.

## **Das Projekt „Die Wirkung musikalischer Früherziehung auf die Entwicklung von Kindern“**

**Maren Hauber, Tammy Haase & Anna Stegmüller, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Musik tut gut – wer wüsste das nicht aus eigener Erfahrung! Musik kann beruhigen, trösten, Freude und Spaß bereiten. Musik und Bewegung zur Musik kann Balsam für die Seele sein. Schon kleine Kinder lieben Musik. Um den Bereich Musik bereits im Kindergarten zu fördern, bieten örtliche Musikschulen oft



zusätzlich zu den musikalischen Aktivitäten im Kindergartenalltag frühkindliche Angebote an. Das ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Ulm führt im Auftrag und in Kooperation der Landesmusikschulen Oberösterreich ein Projekt durch, mit dem festgestellt werden soll, in welchen Bereichen musikalische Früherziehung (MFE) die Entwicklung der Kinder unterstützt.

Das Projekt läuft von Mai 2017 bis April 2020. Mit den ca. 500 teilnehmenden Kindern, die zu Beginn des Projektes vier Jahre alt sind, werden insgesamt viermal während der Projektlaufzeit spielerische Tests durchgeführt. Hiermit sollen die Entwicklung der Aufmerksamkeit und Konzentration sowie die Sprachverarbeitungsfähigkeiten über einen Zeitraum von zwei Jahren festgehalten werden. Die Tests führen geschulte Testleiter/innen an den Kindergärten vor Ort durch. Mit Hilfe von Fragebögen, die an Eltern und Erzieher/innen gerichtet sind, werden zusätzlich das Sozialverhalten und die emotionale Entwicklung der Kinder betrachtet. Um zu vergleichen, wie Kinder von MFE im Kindergarten profitieren, werden die Kinder in vier Gruppen aufgeteilt: Zwei Interventions- und zwei Kontrollgruppen (siehe Abb. 1).

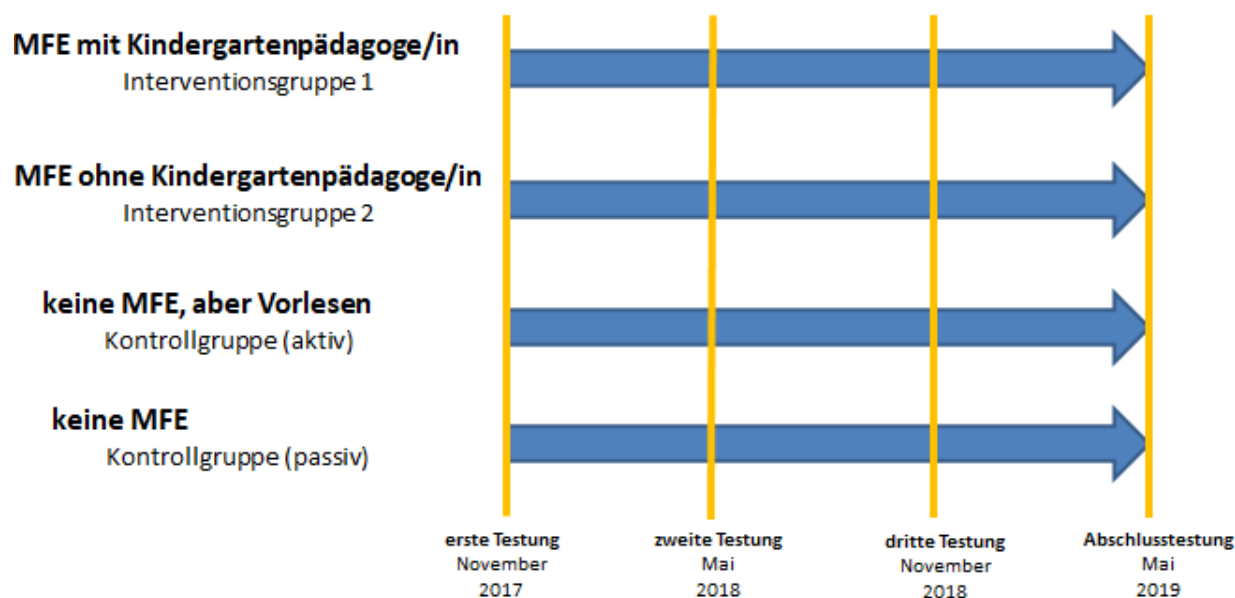


Abb. 1: Übersicht zum Ablauf der Studie.

Die Interventionsgruppen nehmen über zwei Kindergartenjahre wöchentlich 50 Minuten an einem typischen MFE-Angebot teil. Ausgebildete Musikpädagogen/innen mit mehrjähriger MFE-Erfahrung arbeiten mit den Kindern auf der Grundlage des etablierten Lehrplans für die Musikschulen in Oberösterreich. Die Musikpädagogen/innen werden von den beteiligten Musikschulen vor Ort gestellt und sind Lehrkräfte, die auf den Bereich der elementaren Musikpraxis spezialisiert sind. Außerdem besitzen sie Erfahrung im Umgang mit Kindergruppen durch ihre Tätigkeiten in der musikalischen Früherziehung an den Musikschulen.

In der Interventionsgruppe 1 sind die Kindergartenpädagogen/innen während des wöchentlichen MFE-Angebots anwesend. Das entspricht dem derzeit in Oberösterreich durchgeführten Projekt, bei dem auch die Kindergartenpädagogen/innen mitqualifiziert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Anwesenheit der Kindergartenpädagogen/innen dazu führt, dass sie auch im normalen Kindergartenalltag mehr musikalische Anregungen geben.

Demgegenüber steht die Interventionsgruppe 2 aus Kindern, die an der Intervention teilnehmen, ohne dass dabei eine Qualifikation ihrer Kindergartenpädagogen/innen erfolgt. Diese Bedingung spiegelt eher den Rahmen der MFE an der Musikschule wider.

Eine der beiden Kontrollgruppen trifft sich ebenso häufig und lange wie die MFE-Gruppen. Dieser Gruppe werden von erfahrenen „Lesepaten“ Kinderbücher vorgelesen. Es ist bekannt, dass auch das Vorlesen kognitive und sprachliche Fertigkeiten fördert. Die vergleichende Untersuchung erlaubt es, festzustellen, ob und wenn ja in welchen Bereichen MFE die kindliche Entwicklung stärker fördert als Vorleseprojekte.



Eine weitere Kontrollgruppe erlebt demgegenüber den normalen Kindergartenalltag ohne spezifische MFE oder Vorlesen, abgesehen davon, dass solche Elemente Bestandteil eines typischen Kindergartenalltags sind.

In spielerischen Tests wird erfasst, wie sich die Kinder entwickeln und ob die MFE-Angebote die kindliche Entwicklung unterstützen. In den Blick genommen werden bei den Kindern die Entwicklung von Intelligenz und Sprache, frühe

mathematische Fertigkeiten und die Kompetenzen im Bereich Selbststeuerung und Handlungskontrolle. Die Testleiter/innen werden vom Land Oberösterreich gestellt. Es werden rund 38 Personen benötigt, die die Testungen durchführen. Diese Aufgabe wird von Musikschuldirektor/innen und Musikschullehrkräften, also innerhalb des Landesmusikschulwerkes (LMSW), übernommen. Das ZNL hat die Musikschuldirektor/innen und Musikschullehrkräfte dafür vorab intensiv geschult. Vor jedem weiteren Messzeitpunkt erhalten die Testleiter/innen eine verkürzte Schulung, um die Inhalte der Testungen aufzufrischen. Aktuell fanden im Mai und Juni die zweiten Testungen der Kinder statt, um einen ersten Einfluss des MFE-Programms, welches seit Januar 2018 läuft, sichtbar zu machen.

Außerdem haben wir die ca. 100 pädagogischen Fachkräfte und auch die ca. 500 Eltern gebeten, an Fragebogenerhebungen teilzunehmen. Die Eltern wurden zu den sozial-emotionalen Kompetenzen der Kinder, zu musikalischen Aktivitäten in der Familie sowie zum familiären Hintergrund befragt. Die pädagogischen Fachkräfte wurden um ihrer Einschätzung der Entwicklung der Kinder sowie zu Resilienz und Temperament der Kinder gefragt. Die Tests mit den Kindern und die Fragebögen für Eltern und pädagogische Fachkräfte werden jeweils vor und nach der Studie, sowie zweimal zwischen der Intervention durchgeführt (siehe Abb. 1). Erste Ergebnistendenzen werden im Herbst 2018 erwartet.



## Gehirnentwicklung im Kindergartenalter

**Dr. Petra Arndt, ZNL TransferZentrum für Neurowissenschaften und Lernen, Universität Ulm**

Die Entwicklung des kindlichen Gehirns ist eines der ganz großen Wunder der Natur. Jedenfalls empfinde ich als Hirnforscherin es so. Aus einer hauchdünnen Zellschicht entwickelt sich ein kompliziertes Geflecht aus etwa 86 Milliarden Nervenzellen. Eine ältere Angabe von 100 Milliarden, die gelegentlich noch in der Literatur zu finden ist, gilt inzwischen als überholt. Genauere Methoden haben zu einer Korrektur des Wertes nach unten geführt. Während der Schwangerschaft werden ab der 4. Woche bis zur Geburt pro Minute etwa 240.000 Nervenzellen gebildet. In jeder einzelnen Sekunde entstehen durchschnittlich knapp 4000 neue Nervenzellen.

### **Verbindungen zwischen Nervenzellen ermöglichen das Lernen**

Die Nervenzellen bilden Verbindungen untereinander aus, die sog. Synapsen und erschaffen so ein gigantisches Netzwerk. Über die Synapsen sammeln Nervenzellen Informationen und geben sie weiter. Sie reden sozusagen miteinander. Dieses Netzwerk bildet die Grundlage aller Hirnfunktionen, egal ob Wahrnehmung, Denken, Lernen, Fühlen, die Steuerung von Handlungen oder auch automatische und unwillkürliche Prozesse. Bei der Geburt eines Menschen sind die meisten Nervenzellen bereits vorhanden. Auch die wichtigsten Verbindungen sind schon angelegt, z.B. die Verbindungen zwischen verschiedenen Teilen des Gehirns, Verbindungen von den Sinnesorganen zum Gehirn und vom Gehirn über das Rückenmark zur Muskulatur. Ab der Geburt nimmt die Anzahl der Verbindungen im Großhirn rasant zu (vgl. Casey et al. 2005). Das bedeutet, dass sich die Vernetzung zwischen den Nervenzellen sinnvollerweise überwiegend erst nach der Geburt vollzieht. Das gibt dem Gehirn die Möglichkeit, sich auf die Umwelt einzustellen, die es nach der Geburt vorfindet.

Mit der Ausbildung möglichst vieler Verbindungen zwischen den Nervenzellen ist ein Gehirngebiet aber noch längst nicht fertig mit seiner Entwicklung. Das Gehirn funktioniert nämlich nicht dann am besten, wenn möglichst viele Verbindungen bestehen, sondern dann, wenn die richtigen Verbindungen gut und stark ausgeprägt sind. Daher folgt der Phase der Entstehung von Verbindungen (der Synaptogenese) ein weiterer Schritt, bei dem etwa 40% der Synapsen wieder abgebaut werden: das sogenannte *Pruning*. Das klingt zunächst einmal wenig sinnvoll, hat aber durchaus Vorteile (vgl. Casey, Giedd & Thomas 2000). Es ist ein bisschen so wie bei einem Gärtner, der zunächst einmal sehr viele Samen ausbringt und schaut, wie sich die Pflänzchen entwickeln. Die Kräftigsten werden dann von der Anzuchtschale in Blumentöpfe gesetzt, weiter gepflegt und als besonders schöne und üppige Pflanzen gewinnbringend verkauft.

Wer aber ist im Gehirn der Gärtner, der die Auswahl trifft? Wie wird dort gewählt?

Bestehen bleiben diejenigen Verbindungen, die häufig genutzt werden. Verbindungen, über die viel Information läuft, bleiben erhalten. Besonders bevorzugt werden Verbindungen zwischen Nervenzellen, die gleichzeitig aktiv sind. Das sind Verbindungen zwischen Nervenzellen, die an der Verarbeitung derselben Informationen oder derselben Ereignisse beteiligt sind. All diese Verbindungen werden immer größer und stärker. Diejenigen Verbindungen, die wenig genutzt werden, also auch wenig zur Kommunikation zwischen Nervenzellen beitragen, verkümmern und sterben ab. In letzter Konsequenz bedeutet das, dass die Verbindungen zwischen Nervenzellen bestehen bleiben, die das abbilden, was der sich entwickelnde Mensch erlebt, wahrnimmt und tut. Auf diese Weise tragen das entstehende Übermaß an Verbindungen und der anschließende Abbau zu Lernprozessen bei, bei denen die „überlebenden“ Synapsen die gemachten Erfahrungen und gelernten Inhalte repräsentieren. Diese hohe

Formbarkeit – die Hirnforscher nennen sie Plastizität – ermöglicht enorme Lernleistungen. Daher erscheint es oft so, als würde das kindliche Gehirn sozusagen wie ein Schwamm alles aufsaugen, was es an Informationen bekommen kann.

Und in gewisser Weise stimmt das Bild vom Schwamm auch. Relevant ist die tatsächliche Erfahrung. Das Maß dafür, ob etwas behalten wird ist, wie häufig es erlebt wird sowie die emotionale Wirkung des Erlebten. Eine Bewertung der Inhalte, etwa hinsichtlich ihres Wahrheitsgehaltes oder der Vertrauenswürdigkeit einer Informationsquelle, ist Kindern dagegen noch nicht möglich. Selbst wenn Kinder „eigentlich“ wissen, dass etwa ein Geschehen in einem Film „nicht echt“ ist, reagiert der Auf- und Abbau von Verbindungen genauso wie bei realen Ereignissen. Dass lässt sich überhaupt nicht bewusst steuern, weil das *pruning* völlig automatisch abläuft. Gleiches gilt für Gesagtes: Aussagen wie „Du bist ein kleines Dummerchen“ oder „Immer musst Du kleckern“ setzen sich bei Kindern fest, egal ob sie erkennen, dass der Satz liebevoll und nicht ganz ernst gemeint ist oder nicht. Und auch unabhängig davon, ob die Aussage überhaupt stimmt oder nicht.

### **Das Kindergartenalter: eine ganz besondere Zeit für die Entwicklung.**

Ein großer Teil des oben beschriebenen Abbaus überschüssiger und ungenutzter Verbindungen zwischen Nervenzellen erfolgt in der Kindergartenzeit. In dieser Zeit wird die Verarbeitungs- und Steuerungstätigkeit des Gehirns immer genauer und die Nervenzellen spezialisieren sich auf bestimmte Aufgaben. Das macht diese Zeit so wertvoll und so besonders für die Entwicklung. In den Hirnbereichen, die für die Sinneswahrnehmungen zuständig sind beginnt diese Phase bereits mit dem vierten Lebensmonat, setzt sich aber bis zum Ende der Kindergartenzeit fort. In den Sprachzentren liegt diese besondere Entwicklungszeit zwischen dem neunten Lebensmonat und dem Ende der Kindergartenzeit.

Parallel dazu beginnt ab etwa 3 Jahren der Abbau überschüssiger Verbindungen in den frontalen, also vorderen Hirngebieten. Diese Regionen sind u.a. an Planungsprozessen, der Handlungssteuerung, der Selbstkontrolle und emotionaler Selbstregulation beteiligt, erlauben es Ziele zu verfolgen, strategisch zu denken aber auch sich in andere hineinzusetzen und sich sozial kompetent zu verhalten. Während zu Beginn der Kindergartenzeit diese Fähigkeiten nur sehr eingeschränkt zur Verfügung stehen, entwickeln sie sich in der Kindergartenzeit durch die Reifungsprozesse im Gehirn deutlich weiter (bis hinein ins frühe Erwachsenenalter).

In der Wahrnehmung, im sprachlichen (aber auch motorischen) Bereich sind die hirnpfysiologischen Grundlagen also mit Eintritt ins Kindergartenalter bereits sehr weit entwickelt, reifen aber weiter. Dementsprechend brauchen Kinder auch weiterhin passende Entwicklungsanregungen und Herausforderungen, die neue Impulse bieten. Diese Fertigkeiten brauchen also die Aufmerksamkeit von pädagogischen Fachkräften und Eltern.

Gleichzeitig müssen die sich nun schnell entwickelnden kognitiven und sozialen Fähigkeiten in den Blick genommen und unterstützt werden. Die Kinder beginnen, Zusammenhänge zu verstehen und selbst Erklärungen für das zu finden, was sie beobachten. Gespräche über Erlebnisse, gemeinsame Aktivitäten und „die Dinge in der Welt“ werden wichtige Ergänzungen des weiterhin aktiven Forscherdrangs der Kinder. Kommunikative Interaktion und die Unterstützung bei der eigenständigen Suche nach Erklärungen, aber auch bei der Lösung sozialer Konflikte, unterstützen die soziale und kognitive Weiterentwicklung der Kinder.

Die fortgeschrittene Entwicklung des Sprachverstehens, des sprachlichen Ausdrucks und komplizierter Satzstrukturen steht in einem scheinbaren Widerspruch zum Verständnis kausaler Zusammenhänge und den oft „märchenhaften“ und wenig realistischen Erklärungsmustern im Kindergartenalter. Das ist altersgemäß und muss auch nicht beständig korrigiert werden. Wichtig ist zunächst einmal, dass Kinder schlüssige Erklärungen suchen und finden, und nicht, dass diese Erklärungen naturwissenschaftlich korrekt sind.

Ein Beispiel:

*Silas und Annika (beide 3 ½ Jahre alt) staunen an der Nordsee über Ebbe und Flut. Die Mutter erklärt, dass bei Ebbe das Wasser abläuft und die Möwen die Möglichkeit haben, Muscheln und Wattwürmer als Futter zu finden. „Das ist aber nett von dem Wasser, dass es den Möwen Platz macht!“ stellt Annika fest. „Aber woher weiß denn das Wasser, dass es weggehen soll?“ fragt Silas fast zeitgleich. Die Mutter erklärt umständlich, dass das Wasser das nicht „absichtlich“ macht, sondern dass der Mond das Wasser anzieht und so Ebbe und Flut auslöst. Sie demonstriert mit Meerwasser und Eimerchen, wie die Erde Wasser anzieht. Sie beschreibt mit Schaubildern, die sie in den feuchten Sand malt, dass der Mond das Wasser auch anzieht, nur eben nicht so stark wie die Erde und dass darum das Wasser etwas hin- und herschwapppt, aber nicht in den Himmel wegfiegt. „Boah!“ staunt Annika. „So stark ist der Mond, dass er von so weit weg am Wasser ziehen kann!“ „Wie gut, dass die Astronauten den Mond so aufgehängt haben, dass das klappt.“ ergänzt Silas. „Sonst hätten die Möwen nichts zu essen.“*

Die Kindergartenzeit ist eine wichtige und spannende Phase, nicht nur in Hinblick auf die kindliche Gehirnentwicklung. Lernen und Entwicklung passieren in dieser Zeit im Prinzip immer und überall und brauchen gerade darum wache und kompetente Begleiter für optimale Rahmenbedingen.

(in Teilen nach: P.A. Arndt & M. Sambanis, 2017, Didaktik und Neurowissenschaften und nach: N. Sturmhöfel u.a., 2018, Aktive Kinder: Der Alltag von Kindern unter 6 Jahren, siehe auch Artikel „Kleinkinder und Bildschirmmedien“ – Ein Fortbildungsangebot für Fachberatungen von Nicole Sturmhöfel und Melanie Otto in diesem Newsletter)