

## Einfluss des Brain Types auf die Aufmerksamkeit beim Explorieren

Die Motivation sich mit Naturwissenschaften zu beschäftigen und sich für ein Studium in dieser Fachrichtung zu entscheiden, liegt laut der Empathizing-Systemizing-Theorie (Baron-Cohen, 2009) und den nachfolgenden Studien (Billington et al., 2007; Zeyer et al., 2012, 2013) an dem so genannten Brain Type „Systemizing“. Diese Theorie besagt, dass sich alle Menschen, auch schon Vorschulkinder (Auyeung et al., 2009), unterschiedlichen Brain Types zuordnen: den „Systemisiererern“, die sich an Strukturen, bzw. den „Empathisiererern“, die sich an ihren Mitmenschen orientieren. Menschen mit dem Brain Type „Systemisierer“ sind im Allgemeinen stärker motiviert dazu als „Empathisierer“ (Zeyer et al., 2013).

Im Rahmen dieser Studie soll herausgefunden werden, welche aufmerksamkeitsbezogenen Reaktionen Empathisierer- und Systemisierer-Kinder auf unterschiedliche Zugänge bei der Auseinandersetzung mit Naturphänomenen zeigen. Dies nimmt Bezug zur Aussage von Zeyer et al., die für Empathisierer andere Zugänge zu naturwissenschaftlichem Lernen vorschlagen (ebd.).

Im ersten Teil der Studie wurden dazu auf ihren Brain Type getestete Vorschulkinder in einer eher strukturierten Lernumgebung zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung gefilmt. Im zweiten Teil wurde die Lernumgebung mit einer Rahmengeschichte eingeleitet und ließ Raum zum freien Explorieren zu einer Problemstellung.

Um beurteilen zu können, ob es Unterschiede in der Motivation der Kinder gibt, sich mit den Phänomenen auseinanderzusetzen, muss festgelegt werden, welche (Re-)Aktionen wir unter dem Begriff der Motivation zusammenfassen, da diese nicht direkt beobachtbar ist (vgl. dazu Skorsetz & Welzel-Breuer, 2016). Die folgende Definition von Motivation umfasst erste Anhaltspunkte der Handlungen, die beobachtbar sind:

*Motivation – what people are motivated to do and where they put their efforts – is expressed by their behaviors: the choices they make, energy they expend, the extent to which they persist at something, and the care and thoughtfulness that they put into their work. (Patrick et al. 2015, 8)*

Mögliche Indikatoren für die Motivation, die sich aus dieser Definition ergeben, sind die Auswahl und der unterschiedliche Umgang der Kinder mit dem verwendeten Material, die Dauer der Blickrichtungen der Kinder innerhalb der Lernumgebung und die Art der (non)verbalen Äußerungen, die die Kinder in dieser Zeit machen.

Die Forschungsfragen dazu lauten:

Welche aufmerksamkeitsbezogenen Reaktionen zeigen getestete Empathisierer- und Systemisierer-Kinder in unterschiedlichen Lernumgebungen zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung?

Zeigen die Empathisierer- und Systemisierer-Kinder unterschiedliches Verhalten bezogen auf die Aufmerksamkeit in einer eher strukturierten Lernumgebung?

Zeigen die Empathisierer- und Systemisierer-Kinder unterschiedliches Verhalten bezogen auf die Aufmerksamkeit in einer eher offenen Lernumgebung?

Wir wollen dabei vergleichen, ob es zu unterschiedlichen aufmerksamkeitsbezogenen Reaktionen zwischen den Kindern verschiedener Brain Types innerhalb einer Lernumgebung gibt. Zum anderen wollen wir prüfen, ob es Unterschiede zwischen den Kindern in den zwei unterschiedlichen Lernumgebungen gibt.

### Offene Lernumgebung und Aufmerksamkeit

Im Sinne eines Design-Based-Research Ansatzes (Collective 2003) gestalteten wir zwei verschiedene Lernumgebungen. Beide entstanden auf der Grundlage der in der Empathizing-Systemizing-Theorie beschriebenen Merkmale der Brain Types, aber auch von den in der einschlägigen Literatur beschriebenen Möglichkeiten der Gestaltung von Lernumgebungen (Beschreibung der eher strukturierten ersten Lernumgebung zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung vgl. Skorsetz & Welzel-Breuer, 2016).

Die zweite Lernumgebung, die eher offen gestaltet wurde, beschäftigt sich ebenso wie die erste mit dem Thema der Saugfähigkeit. Die Materialien (Watte, Alufolie, Babywindel, Zeitungspapier, Küchenrolle, Plastiktüte und zwei verschiedene Kindersocken) liegen auf einem Teppich am Boden aus, um den die Kinder auf Kissen sitzen können. Die Lernumgebung wird von der pädagogischen Fachkraft durch eine Rahmengeschichte eingeleitet. Der Protagonist der Geschichte, eine Ameise, die auch als Handpuppe vorhanden ist, wird zur Identifikationsfigur, die die Kinder am Ende um Hilfe bittet, weil es in ihr Haus hineingeregnet hat. Die Kinder sollen das Material bestimmen, das den Höhlenboden am besten wieder trocknet. Durch diesen Aufbau werden gleich mehrere in der Literatur beschriebene Merkmale von Empathisierern eingebunden: Tiere als Thema, fiktionaler Geschichte aus der Ich-Perspektive beschrieben, mitfühlend und helfend agieren können.

Die Kinder explorieren im Anschluss an die Formulierung der Problemstellung frei mit den vorhandenen Materialien. Zum Abschluss schlagen die Kinder der Ameise die Materialien vor, die sie für geeignet halten.

### Erste Ergebnisse und Ausblick

Im Rahmen der Datenerhebung ließen wir im Frühjahr 2015 und Frühjahr 2016 Fragebögen zur Identifizierung des Brain Types von den Eltern von 112 Vorschulkindern ausfüllen. Es zeigte sich, dass die in der Literatur vorliegenden Werte - außer in den Extrembereichen - auch in der Population unserer Studie abgebildet werden (vgl. Auyeung et al. 2009).

Im gleichen Zeitraum wurden die Videoaufnahmen zur Analyse der (Re)-Aktionen bei 99 dieser Kinder erhoben. An der ersten Lernumgebung im ersten Halbjahr 2015 nahmen in 15 Settings 52 Kinder teil; in der zweiten Lernumgebung im ersten Halbjahr 2016 waren es 47 weitere Kinder in 14 Settings. Die Auswertung der Blickrichtung als Indikator für Aufmerksamkeit erfolgte bisher zur eher strukturierten Lernumgebung und zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Brain-Type-Gruppen (Skorsetz & Welzel-Breuer, 2016).

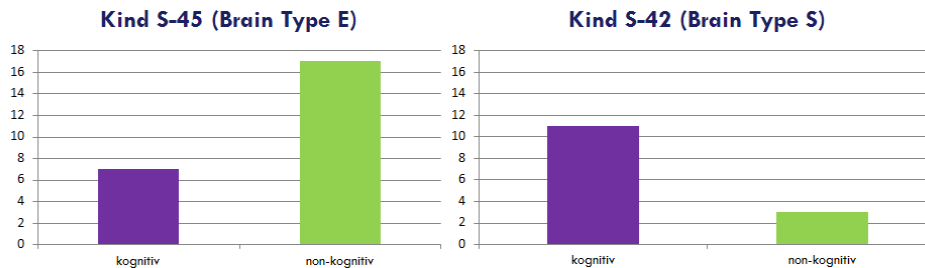
Für die tiefer gehende Auswertung der oben erwähnten Indikatoren für Aufmerksamkeit bzw. Motivation wurden so genannte Handlungsbeschreibungen, zunächst für die Abschlussphase der ersten Lernumgebung angefertigt. Induktiv entwickelten wir ein vorläufiges Kategoriensystem für die (non)verbalen Äußerungen der Kinder (s. Abb.1)

	verbal	non-verbal
kognitiv	„Weil da keine Löcher drin sind.“	Kind zeigt auf das Schälchen.
nicht-kognitiv	„Boah, ist das eklig!“	Kind lächelt.

Abb. 1: Vorläufiges Kategoriensystem zur Erfassung der (non)verbalen Äußerungen

Nach der Anwendung des Kategoriensystems auf die Handlungsbeschreibungen einiger Kinder zeigt sich (s. Abb. 2), dass je nach Brain Type unterschiedlich häufig kognitiv bzw. nicht kognitive Aussagen von den Kindern gemacht werden. Das Kind S-45 mit dem Brain Type Empathisierer trifft mehr als doppelt so viele nicht-kognitive als kognitive Aussagen.

Bei dem Systematisierer-Kind S-42 zeigt sich dieses Verhältnis umgekehrt. Wird dieses Ergebnis durch die Auswertung weiterer Kinder bestätigt, würde das unsere Hypothese untermauern, die besagt, dass sich E-Kinder im Umgang mit dem Experimentiermaterial in Lernumgebungen zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung eher emotional äußern, S-Kinder hingegen eher kognitive Aussagen machen.



**Achtung:** Angaben in absoluten Zahlen für die Phase der Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse (Dauer ca. 3 Minuten)

*Abb. 2: Beispielhafte Auswertungen der Handlungsbeschreibungen in der eher strukturierten Lernumgebung*

### Limitationen der Studie

Die Einschätzung der Brain Types der Kinder erfolgte durch Eltern, nicht durch die Kinder selbst. Weitere Merkmale der Kinder wurden dabei nicht erfasst (sozioökonomischer Hintergrund, Intelligenz, Vorwissen usw.) Das heißt, wir haben zur Auswertung nur eine begrenzte Fremdeinschätzung durch die Eltern und „Momentaufnahmen“ der Kinder durch die Videoaufnahmen, d. h. keine Längsschnittdaten.

Die Erzieherinnen vor Ort stellten Kleingruppen für die Teilnahme an den Settings aufgrund ihrer Erfahrung und Kenntnisse über die Kinder zusammen. Der Einfluss der Kleingruppenzusammensetzung kann im Rahmen dieser Studie nicht untersucht werden. Ebenso können nur ausgewählte Aspekte von Aufmerksamkeit, die auf Motivation der Kinder schließen lassen, erhoben werden.

### Ausblick und nächste Schritte

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Hinblick auf unsere Forschungsfragen noch keine klaren Tendenzen sichtbar sind und wir zeigen können, dass Kinder mit unterschiedlichen Brain Types unterschiedliche aufmerksamkeitsbezogene (Re-) Aktionen in Lernumgebungen zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung zeigen.

Im Moment erfolgt die Analyse der Blickrichtungen der Kinder in der eher offenen Lernumgebung, so dass diese mit der bereits vorliegenden Auswertung der ersten Lernumgebung verglichen werden kann. Die Handlungsbeschreibungen für die eher offene Lernumgebung werden derzeit erstellt. Gleichzeitig erfolgt die Überarbeitung und Validierung des Kategoriensystems für die Analyse der Handlungsbeschreibungen beider Lernumgebungen.

Die Studie wird von der Klaus Tschira Stiftung ermöglicht und an der Forscherstation durchgeführt. Die Klaus Tschira Stiftung fördert Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik und möchte zur Wertschätzung dieser Fächer beitragen.

Die Forscherstation, Klaus-Tschira-Kompetenzzentrum für frühe naturwissenschaftliche Bildung gGmbH mit Sitz in Heidelberg, ist ein An-Institut der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Die Forscherstation wird von der Klaus Tschira Stiftung gGmbH getragen.

**Literatur**

- Auyeung, B.; Wheelwright, S.; Allison, C.; Atkinson, M.; Samarawickrema, N.; Baron-Cohen, S. (2009). The Children's Empathy Quotient and Systemizing Quotient: Sex Differences in Typical Development and in Autism Spectrum Conditions. In: *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 39 (11)
- Baron-Cohen, S. (2009). Autism: The Empathizing-Systemizing (E-S) Theory. In: *Annals of the New York Academy of Sciences*, Bd. 1156, 68–80
- Billington, J., Baron-Cohen, S. & Wheelwright, S. (2007). Cognitive Style Predicts Entry into Physical Sciences and Humanities: Questionnaire and Performance Tests of Empathy and Systemizing. *Learning and individual differences*, 17 (3), 260–268
- Collective, T. D. - B. R. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32 (1), 5–8
- Patrick, H. & Mantzicopoulos, P. (2015). Young Children's Motivation for Learning Science. In K. Cabe Trundle & M. Saçkes (Hrsg.), *Research in Early Childhood Science Education*. Dordrecht: Springer Netherlands, 7–34
- Skorsetz, N. & Welzel-Breuer, M. (2015). Naturwissenschaftliche Lernumgebungen für Systematisierer und Empathisierer. In S. Bernholt (Hrsg.). *Heterogenität und Diversität. Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht* (Bd. 35), Kiel: IPN, 591–593
- Zeyer, A., Bölsterli, K., Brovelli, D. & Odermatt, F. (2012). Brain Type or Sex Differences? A structural equation model of the relation between brain type, sex, and motivation to learn science. *International Journal of Science Education*, 34 (5), 779–802
- Zeyer, A.; Çetin-Dindar, A., Nurulazam Md Z., Ahmad; Jurišević, M.; Devetak, I.; Odermatt, F. (2013). Systemizing: A Cross-Cultural Constant for motivation to Learn Science. In: *Journal of Research in Science Teaching* 50 (9), 1047–1067