

## Diagnostik von Lesefähigkeiten bei Grundschulkindern: Eine prozessorientierte Alternative zu produktorientierten Tests<sup>1</sup>

Tobias Richter, Johannes Naumann,  
Maj-Britt Isberner und Yvonne Kutzner

Lesen ist eine Schlüsselkompetenz in der modernen Wissens- und Informationsgesellschaft. Daher zählt die Vermittlung basaler Lesefähigkeiten zu den wichtigsten Bildungsaufgaben der Grundschule. Schulleistungsstudien wie IGLU zeigen jedoch immer wieder, dass ein beträchtlicher Anteil von Schülern/innen große Schwierigkeiten im Verstehen schriftlicher Texte hat (vgl. Bos u.a. 2006). Schüler/innen mit spezifischen Leseschwächen benötigen zudem frühzeitige und gezielte Förderung, um ein adäquates Leseverständnis erreichen zu können. Damit stellt sich das Problem, wie Lesefähigkeiten in psychologisch wie psychometrisch fundierter Weise gemessen werden können. Sowohl in der pädagogisch-psychologischen Forschung als auch in der schulischen Praxis werden für diesen Zweck vor allem Testverfahren eingesetzt, bei denen die Testpersonen Texte lesen und im Anschluss geschlossene oder offene Verständnisfragen beantworten.

Mit derartigen Tests wird das von den einzelnen Schülern/innen erreichte Textverständnis, also die Güte der beim Lesen des Texts aufgebauten mentalen Repräsentation erfasst. In diesem Beitrag stellen wir mit ProDi-L (*Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten in der Grundschule*) ein computergestütztes Lesefähigkeits-Diagnostikum für die Grundschule vor, das einem alternativen prozessorientierten Ansatz folgt: Statt der Qualität des Verstehensprodukts wird in ProDi-L die *Effizienz* gemessen, mit der Grundschüler/innen verschiedene kognitive Teilprozesse bewältigen können, die am Leseverstehen beteiligt sind – von der Erkennung geschriebener Wörter bis hin zur Rekonstruktion satzübergreifender Sinnrelationen. Auf diese Weise soll eine differenzierte und kognitionspsychologisch transparente Diagnostik von Teilfähigkeiten des Lesens ermöglicht werden,



Tobias Richter



Johannes Naumann



Maj-Britt Isberner



Yvonne Kutzner

die z.B. für eine gezielte Planung individueller Fördermaßnahmen hilfreich sein kann. Im Folgenden erläutern wir den theoretischen Hintergrund von ProDi-L und stellen die Konzeption und die einzelnen Subtests des Instruments vor. Abschließend geben wir einen Überblick über unsere laufende Forschung mit ProDi-L und skizzieren Anwendungsmöglichkeiten des Instruments in der Bildungspraxis.

## Theoretischer Hintergrund: Lesekompetenz als Effizienz von Teilprozessen des Leseverstehens

Anders als in herkömmlichen Leseverständnistests, bei denen in der Regel nur die Antwortrichtigkeit als diagnostisches Kriterium eingesetzt wird, wird in ProDi-L zusätzlich die Antwortzeit erfasst, die die Schüler/innen zur Bearbeitung der einzelnen Aufgaben benötigen. Dieses Vorgehen beruht auf dem Effizienzkonzept der kognitiven Psychologie: Als effizient gilt ein kognitiver Prozess dann, wenn er nicht nur zu einem korrekten Verarbeitungsergebnis führt, sondern auch kognitive Ressourcen in geringem Umfang beansprucht. Ein Schüler, bei dem beispielsweise Worterkennungsprozesse noch wenig eingeübt und daher ineffizient sind, wird Aufgaben, die die Identifikation von Wörtern erfordern, zwar möglicherweise korrekt beantworten, aber dafür mehr Zeit benötigen als eine Schülerin, die Worterkennungsprozesse effizient bewältigen kann. Kognitionspsychologische Modelle der Lesekompetenz, die mit einem solchen Effizienzbegriff arbeiten, haben sich nicht zuletzt für ein besseres Verständnis der Probleme schwacher Leser/innen als sehr fruchtbar erwiesen (vgl. *Perfetti 1985; Vellutino u.a. 2004*). Die dabei betrachteten Prozesse reichen von der Wort- über die Satzebene bis hin zum Verstehen zusammenhängender Texte (vgl. *Richter/Christmann 2009*).

### Visuelle Worterkennung

Die Erkennung geschriebener Wörter, also ihre Zuordnung zu einem Eintrag im mentalen Lexikon, ist der Ausgangspunkt des Leseverstehens. An der visuellen Worterkennung sind verschiedene Teilprozesse beteiligt. Bei der *phonologischen Rekodierung* werden Buchstabenfolgen lautliche Repräsentationen zugeordnet und zu einer phonologischen Repräsentation des Worts synthetisiert. Die phonologische Rekodierung ist immer dann relevant, wenn unvertraute (z.B. seltene) Wörter erkannt werden müssen. So nutzen Leseanfänger/innen, die noch kaum Erfahrungen mit der Schriftsprache gesammelt haben, in erster Linie phonologische Rekodierungsprozesse bei der Worterkennung, weshalb das systematische Training dieser Prozesse auch eine zentrale Stellung in effektiven Methoden des Erstleseunterrichts einnimmt. Mit zunehmender Vertrautheit mit der Schriftsprache werden dann sukzessive orthographische Repräsentationen von Wörtern (der so genannte Sichtwortschatz) aufgebaut und der Zugriff auf diese Repräsentationen wird gestärkt, so dass die Worterkennung über *orthographische Vergleichsprozesse* möglich wird. Ein weiterer Teilprozess der visuellen Worterkennung, der für das Leseverstehen von entscheidender Bedeutung ist, ist schließlich die *Aktivierung von Wortbedeutungen*.

Leser/innen im Grundschulalter und weit darüber hinaus unterscheiden sich in starkem Maße darin, wie effizient sie die drei genannten Teilprozesse der Worterkennung

bewältigen können. Eine effiziente Worterkennung ist wiederum eine wesentliche Voraussetzung für ein gutes Leseverständnis, da ansonsten kognitive Ressourcen für die Worterkennung aufgewendet werden müssen, die für hierarchiehöhere Prozesse – z.B. die Anwendung von Lesestrategien – nicht mehr zur Verfügung stehen (vgl. *Perfetti* 1985).

### Satz- und Textverstehen

Das Verstehen von Sätzen erfordert neben dem Zugriff auf Wortbedeutungen eine Analyse der syntaktischen Struktur (syntaktisches Parsing) des Satzes und eine semantische Integration von Wortbedeutungen zu einem kohärenten Satzsinn. Dazu gehören die Vorhersage von Wörtern aus dem Satzkontext (vgl. *Federmeier/Kutas/Schul* 2010), die Auswahl kontextuell passender und die Unterdrückung unpassender Wortbedeutungen (vgl. *Long/Oppy/Seely* 1994) sowie eine Beurteilung der Wahrheit oder Plausibilität eines Satzes (vgl. *Richter/Schroeder/Wöhrmann* 2009). Alle diese Prozesse können von guten Lesern/innen oft zuverlässiger und ressourcenschonender bewältigt werden als von schlechten Lesern/innen. So führt beispielsweise eine Erhöhung der semantischen wie auch der syntaktischen Komplexität von Sätzen bei schlechten Lesern/innen zu einem stärkeren Anstieg der Lesezeiten als bei guten Lesern/innen (vgl. *Haberlandt/Graesser* 1985).

Um zusammenhängende schriftliche Texte zu verstehen, müssen Informationen in verschiedenen Sätzen aufeinander bezogen werden, wobei die Sätze im Text benachbart oder durch längere Textabschnitte getrennt platziert sein können (lokale und globale Kohärenzbildung, *Schnotz* 1994). Die zu rekonstruierenden Sinnrelationen können dabei unterschiedlich komplex sein und reichen von der Bestimmung der (Ko-)Referenz nominaler und pronominaler Ausdrücke (z.B. die Referenz des Pronomens *er* in *Der Gärtner mäht den Rasen - Danach pflanzt er einen Baum*) über die Verknüpfung von Ereignissen und Sachverhalten durch kausale Brückeninferenzen (z.B. *Es regnete - Simon spannte den Regenschirm auf*; *Singer* 1993) bis hin zur Rekonstruktion argumentativer Beziehungen. Kohärenzbildende Prozesse sind oft vorwissensgestützt und tragen zur Konstruktion einer mentalen Repräsentation der in einem Text ausgedrückten Sachverhalte (Situationsmodell) bei, die während des Lesens eines Texts fortlaufend aktualisiert und erweitert wird (vgl. *Zwaan/Radvansky* 1998). Schlechte Leser/innen führen allerdings Kohärenzbildungsprozesse oft auch dann nicht aus, wenn sie eigentlich für ein angemessenes Textverständnis notwendig sind (oberflächliche Verarbeitung; *Hannon/Daneman* 2004). Außerdem müssen sie für die Ausführung dieser Prozesse ein höheres Ausmaß kognitiver Ressourcen aufwenden als gute Leser/innen (vgl. *Cain/Oakhill/Bryant* 2004).

### Aufbau des Instruments Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten in der Grundschule (ProDi-L)

Das in dem Projekt konstruierte Instrument ProDi-L enthält sechs Subtests, von denen drei die Effizienz von Teilprozessen der Worterkennung (Phonologische Rekodierung, Orthographischer Vergleich, Zugriff auf Wortbedeutungen) und drei die Effizienz von Verstehensprozessen auf der Satz- und Textebene (Syntaktische Integration, Semantische Integration, Lokale Kohärenzbildung) erfassen sollen. Dabei werden jeweils Leseaufga-

ben präsentiert, die spezifisch bestimmte Teilprozesse ansprechen. Außerdem werden systematisch sprachliche Merkmale der Testitems variiert, die aus kognitionspsychologischer Sicht die angezielten Prozesse erleichtern oder erschweren sollten. Alle Tests werden computergestützt dargeboten und enthalten Testitems, die Ja/Nein-Antworten (abzugeben über zwei Antworttasten) erfordern. Bei jedem Item wird nicht nur die Antwortrichtigkeit, sondern auch die Reaktionszeit erfasst. Als Testwerte dienen bei jedem Subtest der Anteil richtiger Antworten und der Mittelwert der (logarithmierten) Reaktionszeiten über alle Items. Die Subtests sind in eine Rahmengeschichte über einen Außerirdischen namens Reli eingebettet, der die Sprache der Erdlinge lernen möchte (Abbildung 1). Reli bittet die Kinder darum, ihm dabei zu helfen, indem sie ihm sagen, wenn er bei der Verwendung der Erdlingssprache einen Fehler macht. Testinstruktionen und Feedback für die Übungsitens (zwei am Anfang jedes Tests) erfolgen über animierte Videos mit Reli. Im Folgenden werden die sechs Subtests mit Itembeispielen erläutert.

Abbildung 1: Reli, der Außerirdische, der die Grundschüler/innen durch die einzelnen Subtests von ProDi-L führt



### Phonologische Rekodierung

Die Effizienz phonologischer Rekodierungsprozesse wird in ProDi-L mit einer phonologischen Vergleichsaufgabe erfasst. Die Testitems sind 64 Paare von Pseudowörtern, von denen das erste Pseudowort auditorisch (über Kopfhörer) und das zweite visuell (auf dem Bildschirm) präsentiert wird. Die Aufgabe der Testperson besteht darin zu entscheiden, ob das gesprochene Pseudowort dem geschriebenen Pseudowort entspricht (phonologischer Vergleich). Die Pseudowörter bestehen aus 1-4 offenen Silben mit einer einfachen Konsonanten-Vokal-Struktur (z.B. *gi*, *matozi*, *banufego*). Bei einer Hälfte der Testitems stimmen gesprochenes und geschriebenes Pseudowort überein, bei der anderen unterscheiden sie sich in einem oder zwei Phonemen. Um diese Aufgabe zu bearbeiten, müssen die Testpersonen eine phonologische Rekodierung der geschriebenen Wörter vornehmen und mit dem gehörten Testwort vergleichen. Damit sind neben der phonologi-

schen Rekodierung auch andere Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung (insbesondere das phonologische Arbeitsgedächtnis) involviert. Die Verwendung von Pseudowörtern anstelle existierender Wörter stellt sicher, dass die Aufgabe nicht auf Basis semantischer oder orthographischer Wortmerkmale bearbeitet werden kann.

### Orthographischer Vergleich

Die Effizienz orthographischer Vergleichsprozesse wird in ProDi-L mit einer lexikalischen Entscheidungsaufgabe (Wort-/Nicht-Wort-Aufgabe) erfasst, bei der die Testpersonen möglichst schnell entscheiden müssen, ob eine Buchstabenfolge auf dem Bildschirm einem echten Wort entspricht oder nicht. Die Testitems sind 47 Wörter und 47 Pseudowörter (nach ihrer Länge parallelisiert). Die Pseudowörter sind entsprechend den orthographischen und phonologischen Regeln des Deutschen konstruiert, aber unterscheiden sich systematisch darin, ob sie tatsächlich existierenden deutschen Wörtern stark ähneln (Bildung durch Vertauschung des Wort-Onsets oder Pseudohomophone, z.B. *Nand*, *Tswiebl*) oder nicht (z.B. *Shambliothek*, *Cenping*). Außerdem unterscheiden sich die Wörter darin, wie häufig sie in der Schriftsprache vorkommen und ob sie regulär sind, also den Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln des Deutschen entsprechen. Beispiele für irreguläre Wörter sind Wörter fremdsprachlichen Ursprungs wie *Baby* oder *Chef*. Um die orthographische Vergleichsaufgabe zu bewältigen, müssen die Testpersonen orthographische Repräsentationen aus ihrem Langzeitgedächtnis abrufen und mit dem geschriebenen Wort vergleichen.

### Zugriff auf Wortbedeutungen

Zur Erfassung der Effizienz des Zugriffs auf Wortbedeutungen enthält ProDi-L eine Klassifikationsaufgabe mit 32 Testitems, bei denen zunächst auditiv ein Kategoriennamen präsentiert wird (z.B. *Tier*) und kurz danach ein geschriebenes Wort (z.B. *Hund*), das bei der Hälfte der Testitems einen Unterbegriff (Kategorienexemplar) benennt oder nicht. Die Aufgabe der Testperson besteht darin, möglichst rasch zu entscheiden, ob das Wort in die genannte Kategorie fällt oder nicht. Die Testitems unterscheiden sich unter anderem darin, wie vertraut Grundschulkindern mit den angesprochenen Kategorien sind. Außerdem wurde bei den Testitems, die eine negative Antwort erfordern, der Grad der Assoziation zwischen dem Kategoriennamen und dem Unterbegriff variiert. Derartige Klassifikationsaufgaben erfordern den Zugriff auf Wortbedeutungen im mentalen Lexikon (vgl. *Bajo* 1988).

### Syntaktische Integration

Im vierten Subtest von ProDi-L beurteilen die Testpersonen die syntaktische Wohlgeformtheit von 40 semantisch und pragmatisch plausiblen Sätzen, die sich im Hinblick auf ihre syntaktische Komplexität (z.B. Anzahl von Knoten im Phrasenstrukturbaum des Satzes) unterscheiden. Bei 20 Sätzen liegt eine Verletzung syntaktischer Regeln vor (z. B. fehlerhafte Tempus- oder Kasusbildung wie bei *Simon hat das Spiel gewann*). Die Beurteilung der syntaktischen Wohlgeformtheit erfordert eine vollständige syntaktische Ana-

lyse der Testitems. Diese Aufgabe ist daher gut dazu geeignet, die Effizienz der syntaktischen Integration auf Satzebene zu messen.

### Semantische Integration

Die Effizienz semantischer Integrationsprozesse auf Satzebene wird in ProDi-L mit einer Satzverifikationsaufgabe erfasst, bei der die Testpersonen den Wahrheitsgehalt von 24 wahren und 24 falschen Aussagen mit geringer syntaktischer Komplexität beurteilen (z.B. *Schnecken sind schnell*; für ein ähnliches Vorgehen vgl. den Subtest Satzverifikation aus dem Lesefähigkeitsdiagnostikum ELVES, Richter/van Holt 2005). Die Testitems unterscheiden sich vor allem im Hinblick auf ihre semantische Komplexität (Anzahl von Propositionen).

### Lokale Kohärenzbildung

Im sechsten Subtest von ProDi-L beurteilen die Testpersonen die Plausibilität von Satzfolgen, die eine sinnvolle Situation beschreiben (z.B. *Anna kämmt sich die Haare – Dabei sieht sie in den Spiegel*) oder gemeinsam keinen Sinn ergeben (z.B. *Marlene ging schwimmen – Daher aß der Hase eine Möhre*). Diese Urteile erfordern die Konstruktion eines gemeinsamen Situationsmodells der in den beiden Sätzen geschilderten Ereignisse bzw. Sachverhalte. Variiert werden zwischen den Testitems insbesondere die Art der Kohärenzbeziehung (additiv vs. kausal, positiv vs. negativ; Sanders/Spooren/Noordman 1992) und das Vorkommen textueller Signale (z.B. Konnektoren), die die Kohärenzbeziehung explizit machen. Damit erfasst der Subtest die Effizienz einer Reihe von Kohärenzbildungsprozessen, die für das Verstehen zusammenhängender Texte zentral sind.

### Anwendungen von ProDi-L in Forschung und Bildungspraxis

In einer Validierungsuntersuchung mit mehr als 500 Grundschulern/innen der Klassenstufen 1 bis 4 haben wir ProDi-L erprobt, die angenommene dimensionale Struktur überprüft und Zusammenhänge mit kriterialen Lesefähigkeitsmaßen untersucht (vgl. Richter u.a. 2011). Dabei haben sich die Subtests von ProDi-L im Hinblick auf beide erfasste Effizienzindikatoren – Antwortrichtigkeit und Reaktionszeit – als reliabel und konstruktvalide erwiesen. Insbesondere konnten wir zeigen, dass beide Effizienzindikatoren unabhängige Beiträge zur Vorhersage des Leseverständnisses auf der Textebene leisten. Ein herausragendes Leseverständnis zeigte sich bei denjenigen Schülern/innen, die in den einzelnen Aufgaben wenige Fehler machten und sie zugleich schnell bearbeiteten. Ein gutes Leseverständnis beruht also auf zuverlässig ablaufenden kognitiven Prozessen, die zugleich routinisiert sind und daher ressourcenschonend ausgeführt werden können. Beide Effizienz Aspekte lassen sich mit ProDi-L differenziert, kognitionspsychologisch transparent und auf hohem psychometrischem Niveau erfassen.

In unserer eigenen Forschung setzen wir ProDi-L augenblicklich in einer Längsschnittuntersuchung ein, in der wir die Entwicklung der Effizienz von Teilprozessen des Leseverstehens vom Beginn der ersten Klasse bis zum Ende der vierten Klasse verfolgen

und ihren Einfluss auf Schulleistungen untersuchen. Dabei werden auch strukturanaloge Hörverstehenstests eingesetzt, um die Entwicklungsdynamiken von Teilprozessen des Lese- und Hörverstehens in der Grundschulzeit zueinander in Beziehung setzen zu können. In einem weiteren BMBF-Projekt (in Kooperation mit *Prof. Dr. Ennemoser*, Universität Gießen) wird ProDi-L verwendet, um die Wirkmechanismen genauer zu bestimmen, die drei verschiedenen Trainingsansätzen für Schüler/innen mit Leseschwierigkeiten (Phonics-, Fluency- und Strategietraining) zu Grunde liegen. Ein weiteres Ziel dieses Projekts besteht darin, mit Hilfe der Subtests von ProDi-L zu ermitteln, für welche Schüler/innen welcher Trainingsansatz am besten geeignet ist. Die Grundidee ist dabei, dass sich mit ProDi-L präzise ermitteln lässt, in welchen Teilprozessen des Leseverstehens und in welchen Effizienzaspekten (Zuverlässigkeit und/oder Grad der Routinisierung) lesechwache Schüler/innen Defizite haben. Die defizitären Teilprozesse lassen sich dann gezielt fördern. Um ProDi-L sinnvoll für eine individuelle Förderdiagnostik einsetzen zu können, müssen allerdings zunächst aussagekräftige Normen für jede Klassenstufe zur Verfügung stehen. Die Erhebung entsprechender Daten wie auch die Veröffentlichung des Testverfahrens ist vorgesehen. Schon jetzt stellen wir das Instrument gerne anderen Arbeitsgruppen zur Verfügung, die es zu Forschungszwecken nutzen möchten.

## Anmerkung

- 1 Die berichtete Forschung wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Forschungsinitiative Sprachförderung und Sprachdiagnostik gefördert (Projekt 01GJ0985). Eine Veröffentlichung der hier vorgestellten Tests ist vorgesehen. Bis auf weiteres kann ProDi-L für nicht-kommerzielle Forschungsvorhaben beim Erstautor angefordert werden. Für die Durchführung der Tests wird die Versuchssteuerungssoftware Inquisit 3 benötigt.

## Literatur

- Bajo, M.T.* (1988): Semantic facilitation with pictures and words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, S. 579-589.
- Bos, W./Homberg, S./Arnold, H.-H./Faust, G./Fried, L./Lashes, E.-M./Schwippert, K./Tarelli, I./Valtin, R.* (Hrsg.) (2006): IGLU 2006: Lesekompetenz von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. – Münster.
- Cain, K./Oakhill, J./Bryant, P.* (2004): Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 96, pp. 31-42.
- Federmeier, K. D./Kutas, M./Schul, R.* (2010): Age-related and individual differences in the use of prediction during language comprehension. *Brain and Language*, 115, pp. 149-161.
- Haberlandt, K./Graesser, A. C.* (1985): Component processes in text comprehension and some of their interactions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, pp. 357-374.
- Hannon, B./Daneman, B.* (2004): Shallow semantic processing of text: An individual-differences account. *Discourse Processes*, 37, pp. 187-204.
- Long, D. L./Oppy, B. J./Seely, M. R.* (1994): Individual differences in the time course of inferential processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, pp. 1456-1470.
- Perfetti, C. A.* (1985): *Reading ability*. – New York.
- Richter, T./Christmann, U.* (2009): Lesekompetenz: Prozessebenen und interindividuelle Unterschiede. In: Groeben, N./Hurrelmann, B. (Hrsg.): *Lesekompetenz: Bedingungen, Dimensionen, Funktionen* (3. Aufl.). – Weinheim, S. 25-85.
- Richter, T./van Holt, N.* (2005): ELVES: Ein computergestütztes Diagnostikum zur Erfassung der Effizienz von Teilprozessen des Leseverstehens. *Diagnostica*, 51, S. 169-182.

- Richter, T./Schroeder, S./Wohmann, B. (2009): You don't have to believe everything you read: Background knowledge permits fast and efficient validation of information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, pp. 538-558.
- Richter, T./Isberner, M.-J./Naumann, J./Kutzner, Y. (2011): Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten bei Grundschulkindern. Manuskript eingereicht zur Publikation.
- Sanders, T. J. M./Spooren, W. P. M./Noordman, L. G. M. (1992): Towards a taxonomy of coherence relations. *Discourse Processes*, 15, pp. 1-35.
- Schnotz, W. (1994): Aufbau von Wissensstrukturen: Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten. – München.
- Singer, M. (1993): Causal bridging inferences: Validating consistent and inconsistent sequences. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47, pp. 340-359.
- Vellutino, F. R./Fletcher, J. M./Snowling, M.J./Scanlon, D.M. (2004): Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, pp. 2-40.
- Zwaan, R. A./Radvansky, G. A. (1998): Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123, pp. 162-185