

Kapitel 4: Entwicklung hierarchieniedriger Leseprozesse

Tobias Richter & Bettina Müller

Universität Würzburg

Zitation: Richter, T. & Müller, B. (in Druck). Entwicklung hierarchieniedriger Leseprozesse. In M. Philipp (Hrsg.), *Handbuch Schriftspracherwerb und weiterführendes Lesen und Schreiben*.

Weinheim: Juventa.

Kopfzeile: Entwicklung hierarchieniedriger Leseprozesse

Die Fertigstellung dieses Kapitels wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Projekts „Evidenzbasierte Leseförderung in der Grundschule“ (FKZ 01GJ1402B) gefördert.

4.1 Einleitung und Aufbau des Kapitels

Am Lesen sind eine Vielzahl kognitiver Prozesse beteiligt, die auf verschiedenen Ebenen zum Leseverständnis beitragen: von der Erkennung geschriebener Wörter über die Integration der einzelnen Wörter und Phrasen eines Satzes zu einem kohärenten Satzsinn bis hin zur Herstellung von Sinnzusammenhängen auf der Textebene (für einen Überblick s. Müller & Richter, 2014; Richter & Christmann, 2009). In diesem Kapitel konzentrieren wir uns auf Prozesse, die an der Erkennung geschriebener Wörter beteiligt sind (visuelle Worterkennung). Diese hierarchieniedrigen Prozesse sind für das Lesen grundlegend und stellen zudem – neben dem allgemeinen Sprachverständnis – eine wesentliche Quelle von individuellen Unterschieden im Verständnis geschriebener Texte dar (Gough & Tunmer, 1986). Anders als das Verstehen gesprochener Sprache erlernen Kinder das Erkennen geschriebener Wörter meist nicht im Rahmen informeller Bildungsprozesse, sondern durch expliziten Leseunterricht und systematische Übung. Nicht alle Kinder sind dabei gleichermaßen erfolgreich. Störungen in der Leseentwicklung (Leseschwächen) haben ihre Wurzel meist in defizitären Worterkennungsprozessen (Knoepke & Richter, in Druck).

Im Folgenden erläutern wir zunächst die kognitiven Prozesse, die an der visuellen Worterkennung beteiligt sind, und stellen kognitionspsychologische Modelle vor, die das Zusammenwirken dieser Prozesse beim Lesen beschreiben und individuelle Unterschiede erklären können. Dann stellen wir entwicklungspsychologische Modelle dar, die den Erwerb und

die Entwicklung der an der visuellen Worterkennung beteiligten Prozesse als eine Abfolge von qualitativ unterscheidbaren Phasen darstellen. Die Phasen der Leseentwicklung sind hilfreich, um individuelle Unterschiede in hierarchieniedrigen Leseprozessen und ihre Entwicklung im Laufe der Grundschulzeit und darüber hinaus zu verstehen.

4.2 Kognitive Prozesse bei der Erkennung geschriebener Wörter

Beim Lesen werden nicht alle Wörter mit derselben Leichtigkeit erkannt. Geübte Leser(innen) können zwar die meisten Wörter beim Lesen fast mühelos und schnell erkennen, aber auch sie müssen sich manche Wörter mit einem größeren kognitiven Aufwand erst erlesen. Bei den mühelos erkennbaren Wörtern handelt es sich in der Regel um Wörter, die in der Schriftsprache relativ häufig vorkommen (z.B. *Hamburger, Mann, werden*) bzw. mit denen die individuellen Leser(innen) bereits vertraut sind. Die Wörter, die auch geübten Leser(inne)n mehr Mühe bereiten, sind dagegen eher seltene Wörter (z.B. ungebräuchliche Fremdwörter wie *Kookkurenz, retrograd, Rhinosinusitis*), die den jeweiligen Leser(inne)n noch nicht vertraut sind. Zwei-Wege-Modelle der Worterkennung wie das DRC-Modell (dual-route cascaded model, Coltheart, Rastle, Perry, Ziegler & Langdon, 2001) nehmen an, dass diesen intuitiv fassbaren Unterschieden auch zwei grundlegend unterschiedliche Arten der Worterkennung zu Grunde liegen.

1. Auf dem *lexikalischen Weg* ist eine direkte Erkennung vertrauter Wörter möglich, indem das geschriebene Wort mit mentalen Repräsentationen der Schreibung von Wörtern (orthographische Repräsentationen bzw. Sichtwortschatz) verglichen wird, die im Langzeitgedächtnis als Teil des mentalen Lexikons verfügbar sind. Dieser Weg der Worterkennung ist schnell und – bei korrekten orthographischen Repräsentationen –

zuverlässig, da die Buchstaben des geschriebenen Worts parallel verarbeitet und die Repräsentationen der Wörter direkt aktiviert werden, die den Buchstaben an der richtigen Stelle enthalten. Häufigere Wörter werden dabei bevorzugt aktiviert. Jede Wortform im orthographischen Teil des mentalen Lexikons ist mit der dazugehörigen phonologischen Repräsentation (also einer Repräsentation der Aussprache des Worts verknüpft), so dass die auf dem lexikalischen Weg aktivierten Wörter laut gelesen werden können. Auch der Abruf der Wortbedeutung, der für das sinnentnehmende Lesen wesentlich ist, erfolgt über die Aktivierung der Wortformen im orthographischen Teil des mentalen Lexikons.

2. Auf dem *nicht-lexikalischen Weg* werden Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln genutzt, um Buchstaben bzw. Buchstabenfolgen eines Worts (den Graphemen) nacheinander lautliche Repräsentationen (Phoneme) zuzuordnen. Dieser Prozess der phonologischen Rekodierung ist langsam und fehleranfällig, insbesondere bei irregulären Wörtern, bei denen die lautsprachliche Entsprechung eines Graphems nicht den Graphem-Korrespondenzregeln entspricht (z.B. die Aussprache des /g/ in Garage). Die phonologische Rekodierung ermöglicht ein lautes Lesen, ohne dass das Wort überhaupt erkannt sein muss. Der Prozess der Worterkennung erfolgt auf diesem Weg also nur indirekt, indem die anhand der Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln erstellte lautliche Repräsentation die phonologische Repräsentation des Worts im mentalen Lexikon aktiviert.

Das DRC-Modell ist als Computermodell implementiert, mit dem die visuelle Worterkennung auf Basis der angenommenen beiden Wege sowie spezifischer Verarbeitungsannahmen simuliert werden kann. Dadurch lässt sich das Modell sehr gut überprüfen. Dazu wird das simulierte

Verhalten mit dem Verhalten menschlicher Versuchspersonen in psychologischen Experimenten verglichen, in denen tatsächliche Wörter bzw. Pseudowörter (aussprechbare Buchstabenfolgen) laut vorgelesen oder in denen Wörter und Pseudowörter unterschieden werden sollen (lexikalische Entscheidungsaufgabe). Bei diesen Vergleichen schneidet das DRC-Modell insgesamt gut ab (Coltheart et al., 2001). So lässt sich z.B. das generelle Phänomen erklären, dass häufigere Wörter, die mit einer hohen Wahrscheinlichkeit direkt erkannt werden und deren orthographische Repräsentation besonders leicht zugänglich ist, schneller gelesen werden als weniger häufige Wörter. Auch reguläre Wörter, deren Aussprache den Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln einer Sprache entsprechen, können schneller gelesen werden als nicht-reguläre Wörter. Dieser Verarbeitungsvorteil regulärer Wörter verliert sich aber bei häufigen Wörtern, die auch dann, wenn sie irregulär sind (z.B. Fremdwörter wie *Baby*, *Balkon*), über den direkten Weg schnell und sicher erkannt werden (Regularitäts-Häufigkeits-Interaktion, z.B. Hino & Lupker, 2000). Alternative Modelle der Worterkennung wie das Dreiecksmodell (Plaut, McClelland, Seidenberg & Patterson, 1996), die die Unterscheidung eines lexikalischen (orthographiebasierten) und nicht-lexikalischen (phonologiebasierten) Wegs durch die Annahme einer gleichzeitigen interaktiven Nutzung sämtlicher im mentalen Lexikon gespeicherten Informationen (d.h. Informationen zur Schreibung, Aussprache und Bedeutung von Wörtern) ersetzen, kommen allerdings in vielen Fällen zu denselben Vorhersagen wie Zwei-Wege-Modelle.

Die Annahme eines lexikalischen und eines nicht-lexikalischen Wegs der Worterkennung ist auch dazu herangezogen worden, um Leseschwächen eines phonologischen Subtyps (phonologische Dyslexie) und eines orthographischen Subtyps (Oberflächendyslexie)

voneinander abzugrenzen. Tatsächlich sind in der neuropsychologischen Literatur Fälle von erworbenen (d.h. durch eine Hirnschädigung verursachten) Leseschwächen beschrieben worden, bei denen das Lesen irregulärer Wörter, nicht aber das Lesen regulärer Wörter gestört ist - was für eine isolierte Schädigung des lexikalischen Wegs bei weiterhin intaktem nicht-lexikalischer Weg spricht (z.B. Behrmann & Bub, 1992). Umgekehrt sind auch Fälle einer erworbenen phonologischen Dyslexie dokumentiert (Coltheart, 1996). Bei der sehr viel häufigeren entwicklungsbedingten Leseschwäche ist eine klare Abgrenzung von phonologischer Dyslexie und Oberflächendyslexie dagegen schwierig. Auch wenn ein Schwerpunkt der Probleme leseschwacher Kinder im Einzelfall in dem einen oder in dem anderen Bereich liegen mag (z.B. Castles & Coltheart, 1993), haben leseschwache Kinder oft sowohl Defizite in der phonologischen Rekodierung als auch in der Qualität und Nutzung orthographischer Repräsentationen bei der Worterkennung. Auch bei Grundschulkindern insgesamt findet sich ein enger Zusammenhang der beiden Teilfähigkeiten der visuellen Worterkennung (Richter et al., 2012). Die im nächsten Abschnitt beschriebenen Phasenmodelle der Leseentwicklung bieten eine Erklärung dafür an, warum dies so ist: Die phonologische Rekodierung hat eine Schlüsselfunktion für den Erwerb hierarchieniedriger Leseprozesse, so dass Defizite in diesen Prozessen und den zugrundeliegenden Repräsentationen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch Defizite im Aufbau und der Nutzung orthographischer Repräsentationen beim Lesen nach sich ziehen (Snowling, 2005).

4.3 Phasen der Entwicklung hierarchieniedriger Leseprozesse

Die Entwicklung der visuellen Worterkennung beim Lesen im Vorschulalter und im Laufe der Grundschulzeit lässt sich für das Lesenlernen in alphabetischen Schriftsystemen als

eine Abfolge qualitativ unterscheidbarer Phasen beschreiben, in denen jeweils bestimmte Teilprozesse der Worterkennung im Vordergrund stehen. In der psychologischen Leseforschung sind mehrere solcher Phasenmodelle entwickelt worden (Ehri, 2005; Frith, 1986), die zwar unterschiedliche Akzente setzen, aber im Kern eine ähnliche Abfolge von Phasen annehmen. Diese reichen von einer prä-alphabetischen (logographischen) Phase über eine alphabetische Phase bis hin zu einer gefestigten alphabetischen Phase, in der die Worterkennung überwiegend direkt anhand orthographischer Vergleichsprozesse erfolgt. Mit dem Erreichen der gefestigten alphabetischen Phase ist die Entwicklung der Worterkennung allerdings keineswegs abgeschlossen. Der Sichtwortschatz und andere Komponenten des mentalen Lexikons erweitern sich, und die Routinisierung aller an der Worterkennung beteiligten Prozesse schreitet weiter fort. Im Folgenden illustrieren wir die Entwicklungsphasen der visuellen Worterkennung anhand empirischer Untersuchungen und diskutieren ihre Implikationen für den Leseunterricht.

1. Prä-alphabetische (logographische) Phase. In der prä-alphabetischen Phase können Kinder einzelne Wörter auf Basis herausstechender visueller Merkmale des Worts selbst (z.B. einzelne Buchstaben) oder des Kontexts, in dem das Wort präsentiert wird, erkennen (logographische Strategie nach Frith, 1986). So können viele Kinder schon vor Beginn des Leseunterrichts etwa bestimmte Firmenlogos „lesen“ (z.B. IKEA), scheitern aber, wenn das Logo in einer ungewohnten Schriftart oder Farbe präsentiert wird. Sie bemerken auch in der Regel nicht, wenn in den erkannten Namen Buchstaben vertauscht werden (Masonheimer, Drum & Ehri, 1984). Auch ihren eigenen Namen können Kindern in der prä-alphabetischen Phase oft bereits lesen. Dabei nutzen sie Anfangsbuchstaben oder besonders auffällige Buchstaben innerhalb von Wörtern als Erkennungsmerkmale (Bloodgood, 1999).

Die Nutzung visueller oder gar kontextueller Merkmale, wie sie für die prä-alphabetische Phase kennzeichnend ist, ermöglicht eine rasche, aber sehr unzuverlässige Worterkennung, die zudem auf eine geringe Anzahl von Wörtern beschränkt ist. Daher ermöglicht die logographische Strategie lediglich einen Einstieg in das Lesenlernen, indem Kinder ein Bewusstsein dafür erwerben und festigen, dass geschriebene Wörter gesprochenen Wörtern entsprechen und eine Bedeutung haben. Erst mit dem allmählichen Aufkommen einer alphabetischen Strategie, bei der Wörter in Buchstaben zergliedert und diesen Buchstaben Laute zugeordnet werden, können Kinder eine große Anzahl von Wörtern erlesen. Nach Frith (1986) sind es die ersten Schreibversuche, bei denen ein logographisches Vorgehen schnell an seine Grenzen stößt, die den Übergang in die alphabetische Phase fördern. Anzeichen für die Nutzung einer logographischen Strategie finden sich übrigens keineswegs bei allen Kindern. Gerade in Sprachen, die wie das Deutsche durch eine lautgetreue Orthographie (d.h. eine sehr regelhafte Graphem-Phonem-Zuordnung) gekennzeichnet sind, kann der Einstieg in das Lesenlernen auch direkt über die alphabetische Phase erfolgen.

2. Alphabetische Phase. In der alphabetischen Phase beginnen Kinder, Verknüpfungen zwischen Schriftzeichen und Lauten zu bilden und systematisch für die Erkennung geschriebener Wörter zu nutzen. Sie gewinnen also eine Einsicht in das alphabetische Prinzip, beginnen, dieses Prinzip beim Lesen anzuwenden, und automatisieren seine Anwendung durch Übung. Dabei stehen zunächst Verknüpfungen von einzelnen Buchstaben und Lauten im Vordergrund. Die Einzellaute werden dann auf dem nicht-lexikalischen Weg zu einer phonologischen Repräsentation von Wörtern verschmolzen und mit der phonologischen Repräsentation eines Wortes im mentalen Lexikon abgeglichen. Bei Wörtern mit irregulärer Graphem-Phonem-Zuordnung ist dieser

Abgleich von besonderer Bedeutung für gelingende Worterkennung. Elbro et al. (2011) spielten Erstklässler(inne)n die Phoneme eines Wortes einzeln vor mit der Aufgabe, die Wörter zu identifizieren. Dabei wurden alle Phoneme regulär präsentiert (z.B. /b/ /a/ /b/ /y/ statt /b/ /e/ /b/ /i/). Die Ergebnisse zeigen, dass die Fähigkeit, Wörter anhand der präsentierten Einzellaute korrekt zu identifizieren, mit der Genauigkeit und Flüssigkeit der Worterkennung zusammenhängt. Damit die Worterkennung anhand dieser elementaren Form des phonologischen Rekodierens gelingt, müssen die Einzellaute korrekt repräsentiert und im Arbeitsgedächtnis verfügbar gehalten werden. Die Entwicklung des phonologischen Rekodierens hängt daher neben der Kenntnis von Buchstaben auch von der phonologischen Bewusstheit ab (Stuart & Coltheart, 1988). Die phonologische Bewusstheit ist die Fähigkeit, die lautlichen Strukturen (Wörter, Silben und Phoneme) der eigenen Sprache zu erkennen und Phoneme manipulieren zu können (Wagner & Torgesen, 1987). Ansätze des Erstleseunterrichts, die systematisch die Assoziation von Graphemen und Phonemen sowie die Synthese von Einzellaute trainieren (oft kombiniert mit einem Training der phonologischen Bewusstheit), haben sich vor allem in Untersuchungen im englischsprachigen Bereich immer wieder als wirksame Methoden der Förderung der Worterkennung erwiesen (für meta-analytische Ergebnisse s. z.B. Ehri, Nunes, Stahl & Willes, 2001).

Auch für das Lesenlernen im Deutschen kann man davon ausgehen, dass eine systematische Förderung von Graphem-Phonem-Assoziationen und der Synthetisierung der Einzellaute zu Wörtern eine sinnvolle Form des Erstleseunterrichts und auch eine effektive Maßnahme der Förderung schwacher Leser(innen) darstellt (s. Kapitel *Förderung hierarchieniedriger Prozesse*). Aufgrund der konsistenten Zuordnung von Graphemen zu

Phonemen im Deutschen fällt Kindern der Erwerb phonologischer Rekodierungsprozesse hier leichter als Kindern, die in einer Sprache mit weniger lautgetreuen Orthographie Lesen lernen. In einer sprachvergleichenden Untersuchung von Seymour, Aro und Erskine (2003) wurden Erstklässler(inne)n aus 14 europäischen Sprachräumen die Aufgabe gestellt, einfache Pseudowörter und einfache echte Wörter ihrer Sprache laut vorzulesen. Dabei handelt es sich um eine Standardaufgabe zur Diagnostik des phonologischen Rekodierens. Am Ende der ersten Klasse konnten Kinder, die in einer Sprache mit konsistenten Graphem-Phonem-Zuordnungen Lesen lernten (z.B. Deutsch, Finnisch, Griechisch), die einfachen (Pseudo-)Wörter fast fehlerfrei lesen. In Sprachen mit inkonsistenten Graphem-Phonem-Zuordnungen (z.B. Französisch, Dänisch, Englisch) machten die Kinder dagegen wesentlich mehr Fehler. Im Englischen lag die Genauigkeit beispielsweise nur bei rund einem Drittel.

Für die Entwicklung der Worterkennung bei deutschsprachigen Kindern ist eine Längsschnittstudie von Landerl und Wimmer (2008) instruktiv. In dieser Untersuchung wurde bei 115 Schüler(innen) die Erkennung von (Pseudo-)Wörtern im Verlauf der Klassen 1 bis 8 untersucht. Für die Dekodiergenauigkeit zeigte sich bereits am Ende der ersten Klasse ein annähernder Deckeneffekt (Mittelwert korrekt gelesener Wörter: 95%, Pseudowörter: 92%). Selbst die schwächsten Leser(innen) konnten 72% der Wörter (61% der Pseudowörter) korrekt dekodieren. Im Hinblick auf die Leseflüssigkeit, erfasst über die Anzahl gelesener Silben pro Minute, zeigten sich ein kontinuierlicher Anstieg (Mittelwert Ende Klasse 1: 72, Klasse 4: 175, Klasse 8: 267 im lauten Lesen, 487 im leisen Lesen) und stabile Entwicklungsverläufe: 70% der Kinder, die in Klasse 1 nicht flüssig lesen konnten, zeigten auch in Klasse 8 einen stockenden

Lesefluss (siehe auch Ergebnisse der Wiener Längsschnittstudie, Klicpera, Gasteiger-Klicpera & Schabmann, 1993).

Insgesamt scheint eine transparente Graphem-Phonem-Zuordnung aber auch denjenigen Kindern das Lesenlernen zu erleichtern, die über eine geringe phonologische Bewusstheit verfügen. So konnten Ziegler et al. (2010) in einer sprachvergleichenden Untersuchung mit Zweitklässler(inne)n in fünf europäischen Sprachen (Finnisch, Ungarisch, Holländisch, Portugiesisch und Französisch) zeigen, dass die phonologische Bewusstheit in allen betrachteten Sprachen ein wichtiger Prädiktor von Lesefähigkeiten war; wichtiger als z.B. Gedächtnis, Wortschatz und nicht-sprachgebundene Intelligenz. Dieser Zusammenhang war aber in Sprachen mit weniger lautgetreuer Orthographie (z.B. Portugiesisch oder Französisch) größer als in Sprachen mit lautgetreuen Orthographien (z.B. Finnisch und Ungarisch). Zu ähnlichen Schlüssen kommt eine Meta-Analyse von Pfost (2015), in der die vorliegenden längsschnittlichen Untersuchungen zum Zusammenhang von phonologischer Bewusstheit und Lesefähigkeit bzw. Rechtschreibung im deutschsprachigen Raum quantitativ zusammengefasst wurden. Hier zeigte sich ein positiver Zusammenhang in mittlerer Höhe ($r = .3$), der aber deutlich geringer war als der Zusammenhang, der typischerweise in entsprechenden Meta-Analysen für den englischen Sprachraum ermittelt wird.

3. Gefestigte alphabetische Phase. Mit zunehmender Leseerfahrung gelingt es Kindern, Verknüpfungen von größeren Einheiten der Schriftsprache und den ihnen entsprechenden Lauten zu bilden und für die visuelle Worterkennung zu nutzen. Dazu gehören zunächst sublexikalische Einheiten wie *Silben* und ihre Bestandteile wie der Silbenkopf (der Anlaut der Silbe) und der Silbenreim (der betonte Vokal und alle nachfolgenden Elemente der Silbe). Die Nutzung von

Silben ermöglicht eine im Vergleich zur Nutzung von Buchstaben-Laut-Kombinationen effizientere und weniger fehlerträchtige Erkennung von Wörtern, unter anderem deshalb, weil die kognitive aufwendige Zwischenspeicherung der Einzellaute im Arbeitsgedächtnis und ihre nachfolgende Synthese überflüssig gemacht wird. Ehri und Robbins (1992) brachten Vorschulkindern und Erstklässler(inne)n das Lesen neuer Wörter (gebildet in Analogie zu tatsächlichen englischen Wörtern) bei und prüften dann, wie gut sie Transferwörter lesen konnten, die den gleichen Silbenreim wie die gelernten Wörter hatten (z.B. *KAAV* – *SAAV*), im Vergleich zu Kontrollwörtern, die lediglich einzelne Graphem-Phonem-Korrespondenzen mit dem gelernten Wort teilten (z.B. *RAAN*). Die Transferwörter mit demselben Silbenreim wurden deutlich besser erkannt als die Kontrollwörter. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Relevanz von Silbenstrukturen für das Erlesen neuer Wörter in einer Phase des Leseerwerbs, in der grundlegende Graphem-Phonem-Zuordnungen bereits geschaffen wurden. In Sprachen mit inkonsistenten Graphem-Phonem-Zuordnungen entwickeln sich silbenbasierte Rekodierungsprozesse wahrscheinlich sogar parallel zu Prozessen, die auf Buchstaben-Laut-Zuordnungen zurückgreifen (vgl. die Theorie der "psycholinguistischen Korngröße", Ziegler & Goswami, 2005). Die Nutzung von Silbenstrukturen für die visuelle Worterkennung ist in Sprachen wie dem Englischen zu einem früheren Zeitpunkt der Leseentwicklung wichtig, weil auf der Silbenebene anders als auf der Ebene von einzelnen Graphemen bzw. Phonemen konsistente Beziehungen zwischen schriftlichen und lautlichen Repräsentationen bestehen. Der Nachteil ist allerdings, dass von vornherein eine weitaus größere Anzahl von Assoziationen erlernt werden muss, was den Erwerb phonologischer Rekodierungsprozesse zunächst verlangsamt (Goswami, 2005).

Neben Silben werden in der konsolidierten alphabetischen Phase zunehmend auch umfangreichere lexikalische Strukturen für die Worterkennung genutzt. Dazu gehören *Morpheme*, also sprachliche Einheiten unterhalb der Wortebene mit lexikalischer oder grammatikalischer Bedeutung (z.B. das Präfix *un-* in *unartig* oder das lexikalische Morphem *kind* in *kindlich* oder *Kinder*), und die Schreibungen ganzer Wörter, die als orthographische Wortformen im mentalen Lexikon gespeichert werden. Ähnlich wie eine gute phonologische Bewusstheit sich positiv auf die Entwicklung der phonologischen Rekodierung auswirken kann, begünstigt eine andere metasprachliche Fähigkeit, die morphologische Bewusstheit, die Leseentwicklung in der konsolidierten alphabetischen Phase. Unter morphologischer Bewusstheit versteht man die Fähigkeit, die Morphemstruktur von Wörtern zu erkennen und Morpheme zu manipulieren (Carlisle, 1995).

Auf Basis orthographischer Repräsentationen, die in ihrer Gesamtheit auch *Sichtwortschatz* genannt werden, können Wörter direkt erkannt werden (vgl. den lexikalischen Weg des Zwei-Wege-Modells, Coltheart et al., 2001). Diese direkte Erkennung von Wörtern ist sehr effizient, sofern die zugrundeliegenden orthographischen Repräsentationen zuverlässig und leicht abrufbar sind. Die direkte Worterkennung begünstigt das flüssige Lesen und indirekt auch das Textverständnis, weil durch ihre hohe Effizienz kognitive Ressourcen freigesetzt werden, die dann für hierarchiehöhere Verstehensprozesse eingesetzt werden können. Allerdings ist die direkte Worterkennung auch relativ unflexibel, da nur bekannte Wörter bzw. bekannte Morpheme direkt erkannt werden. Daher erfüllen phonologische Rekodierungsprozesse, insbesondere wenn sie die Nutzung von Silbenstrukturen einschließen, auch bei geübten Leser(inne)n wichtige Funktionen, z.B. für die Erkennung unbekannter oder seltener Wörter. In

einer Untersuchung von Knoepke et al. (2014) wurden bei Zweit- bis Viertklässler(inne)n neben dem Textverständnis auch die Fertigkeiten im phonologischen Rekodieren und orthographischen Dekodieren gemessen, wobei mit dem computergestützten Test ProDi-L (Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten bei Grundschulkindern, Richter et al., 2012) anhand von Reaktionszeiten auch die Effizienz der beiden Teilprozesse der Worterkennung erfasst wurde. Dabei zeigte sich, dass die Effizienz des phonologischen Rekodierens in allen drei betrachteten Klassenstufen in einem engen positiven Zusammenhang mit dem Textverständnis stand, der auch dann bestehen blieb, wenn der ebenfalls enge Zusammenhang des orthographischen Dekodierens mit dem Textverständnis statistisch kontrolliert wurde. Diese Befunde unterstreichen die Relevanz effizienter phonologischer Rekodierungsprozesse auch über die alphabetische Stufe der Leseentwicklung hinaus. Diese Prozesse tragen dazu bei, durch das Erlesen zuvor unbekannter Wörter den Sichtwortschatz auch über die Grundschulzeit hinaus kontinuierlich zu erweitern.

4.4 Weitere Entwicklung der visuellen Worterkennung und Bedeutung

hierarchieniedriger Prozesse für das Leseverständnis

Auch nach dem Erreichen der konsolidierten alphabetischen Phase ist die Entwicklung hierarchieniedriger Prozesse nicht abgeschlossen. Die Zuverlässigkeit der phonologischen Rekodierung, der direkten Worterkennung über den orthographischen Vergleich und des Zugriff auf Wortbedeutungen verbessert sich zwar zu Beginn der Grundschulzeit besonders stark. Sie kann sich aber auch im weiteren Verlaufe der Grundschulzeit noch steigern, wobei spätestens am Ende der vierten Klasse bei der phonologischen Rekodierung einfacher Pseudowörter und beim Erkennen häufiger Wörter ein Deckeneffekt erreicht wird (vgl. Landerl & Wimmer, 2008; Richter et al., 2013). Dies deutet darauf hin, dass mit dem Ende der Grundschulzeit die

überwiegende Mehrzahl der Kinder hierarchieniedrige Leseprozesse prinzipiell beherrscht (Abbildung 2a). Kinder, die auch zu diesem Zeitpunkt der Leseentwicklung noch viele Fehler bei der Worterkennung machen, verfügen über unzuverlässige lexikalische Repräsentationen, was schwere Beeinträchtigungen des Leseverständnisses und der weiteren Leseentwicklung befürchten lässt (Perfetti & Hart, 2002)

Einer aktuellen Meta-Analyse von Pfost et al. (2014) zufolge können interindividuelle Unterschiede in den Entwicklungsverläufen der Genauigkeit und Effizienz der visuellen Worterkennung in der Grundschulzeit im Sinne des sogenannten Matthäus-Effektes interpretiert werden. Demnach öffnet sich die Schere zwischen guten und schwachen Leser(inne)n im Verlauf der Leseentwicklung immer weiter: Kinder mit frühzeitig guten Dekodierleistungen zeigen eine höhere Lesemotivation und Lesemenge. Dies wirkt sich positiv auf die Effizienz ihrer Leseprozesse aus, ihr Sichtwortschatz steigt kontinuierlich an. Dieser Abfolge sich kumulierenden Entwicklungsvorteile steht der Teufelskreis schwacher Leser(innen) gegenüber: Defizitäre Dekodierprozesse, eine geringere Lesemenge und eine schwache Lesemotivation führen dazu, dass schwache Leser(innen) auf einem niedrigen Niveau der Leseleistung zurückbleiben, während die Leseleistungen guter Leser(innen) kontinuierlich ansteigen (Stanovich, 1986).

Die Entwicklung des Sichtwortschatzes und die Routinisierung der Worterkennung durch Leseaktivitäten sind anders als die Zuverlässigkeit von Worterkennungsprozessen mit dem Ende der Grundschulzeit auch bei Kindern mit einer normalen Leseentwicklung noch keineswegs abgeschlossen. Wie andere automatisierbare kognitiven Fertigkeiten folgt auch die Routinisierung der Worterkennung dem Potenzgesetz der Übung (Newell & Rosenbloom, 1981),

gemäß dem die Effizienz einfacher kognitiver Fertigkeiten über die ersten Übungsdurchgänge hinweg besonders rasch zunimmt, die Lernkurve sich dann aber zunehmend abflacht, so dass der Effizienzgewinn durch weitere Übungsdurchgänge immer geringer wird. In einer querschnittlichen Untersuchung von Richter et al. (2012), in der deutschsprachige Grundschul Kinder von Klasse 1 bis 4 untersucht wurden, zeigte sich dieser Verlauf für alle untersuchten Teilprozesse der visuellen Worterkennung (Abbildung 2b). Systematische und auch längsschnittlich angelegte Untersuchungen, die Rückschlüsse über die Entwicklung der Effizienz hierarchieniedriger Leseprozesse über die Grundschulzeit hinaus erlauben würden, fehlen allerdings bislang.

Anders als in der Zuverlässigkeit von Worterkennungsprozessen, bei der die meisten Kinder am Ende der Grundschulzeit zumindest bei häufigen Wörtern ein hohes Niveau erreichen, persistieren individuelle Unterschiede in der Routinisierung dieser Prozesse weit über die Grundschulzeit hinaus. Selbst geübte Leser(innen) mit einem hohen Bildungsgrad (z.B. Studierende) unterscheiden sich deutlich in der Zeit, die benötigt wird, um einfache Sätze zu verstehen (Richter & van Holt, 2005), wobei Unterschiede in der Effizienz der Worterkennung einen Großteil interindividueller Unterschiede in der Lesegeschwindigkeit verursachen. Schlecht routinisierte hierarchieniedrige Leseprozesse beeinträchtigen das flüssige Lesen, das als Brücke zwischen hierarchieniedrigen und hierarchiehohen Leseprozessen (d.h. Leseverständnisprozessen auf der Satz- und Textebene, s. Kapitel 5), angesehen wird (Kuhn & Stahl, 2003). Sie führen außerdem dazu, dass kognitive Ressourcen (Arbeitsgedächtniskapazität) für die Worterkennung aufgewendet werden müssen, die dann für hierarchiehohe Leseprozesse nicht mehr zur Verfügung stehen (LaBerge & Samuels, 1974; Perfetti, 1985). In der Folge leidet auch das

Leseverständnis. In einer Untersuchung von Richter, Isberner, Naumann und Neeb (2013) mit deutschsprachigen Grundschulkindern erwiesen sich sowohl die Zuverlässigkeit (operationalisiert über die Fehlerrate) als auch der Routinisierungsgrad (über Reaktionszeiten) von Worterkennungsprozessen als unabhängige und starke Prädiktoren des Leseverständnisses auf der Textebene. Insgesamt 57% der Varianz des allgemeinen Textverständnisses konnte durch die Effizienz der Worterkennungsprozesse erklärt werden. Unzureichend routinisierte Worterkennungsprozesse können sogar dazu führen, dass sich an sich sinnvolle Trainingsmaßnahmen zur Leseförderung, in denen Strategien zur Verbesserung des Leseverständnisses vermittelt werden, negativ auf das Textverständnis auswirken. Derartige Effekte sind für Grundschulkindern in der zweiten Klasse (Müller, Richter, Križan, Hecht & Ennemoser, 2015), aber auch für geübte erwachsene Leser(innen) dokumentiert (z.B. Naumann, Richter, Christmann & Groeben, 2008).

4. Fazit

Um geschriebene Wörter sinnentnehmend Lesen zu können, bedarf es der effizienten Bewältigung phonologischer und orthographischer Worterkennungsprozesse sowie der Aktivierung der Wortbedeutung im mentalen Lexikon. Die Routinisierung dieser Prozesse entwickelt sich kontinuierlich über den Verlauf der Grundschulzeit hinweg. Während Kinder zu Beginn des Lesenlernens Wörter Buchstabe für Buchstabe über den nicht-lexikalischen Weg erlesen, lernen sie zunehmend, größere sublexikalischen Einheiten (Silben, Morpheme) oder ganze Wörter durch den Vergleich mit orthographischen Repräsentationen direkt zu erkennen. Aufgrund der regulären Graphem-Phonem-Assoziation im Deutschen können bereits am Ende der ersten Klasse einfache Wörter annähernd fehlerfrei gelesen werden. Der Sichtwortschatz und

die Geschwindigkeit, mit der geschriebene Wörter erkannt werden, steigen auch über die Grundschulzeit hinaus weiter an. Dass die Routinisierung hierarchieniedriger Prozesse nicht allen Kindern gleichermaßen gelingt, zeigt sich früh: Bereits am Ende der ersten Klasse verfügen schwache Leser(innen) über eine deutlich geringere Leseflüssigkeit, was negative Konsequenzen für das allgemeine Textverständnis nach sich ziehen kann.

Servicebox

- Knoepke, J. & Richter, T. (in Druck). Reading Comprehension: Individual Differences, Disorders, and Underlying Cognitive Processes. In A. Bar On & D. Ravid (Eds.), *Handbook of Communication Disorders: Theoretical, Empirical, and Applied Linguistic Perspectives*. Berlin: De Gruyter Mouton. (Das Kapitel bietet einen Überblick über kognitive Teilprozesse des Leseverstehens und ihren Beitrag zu Leseschwächen.)
- Marx, P. (2007). *Lese- und Rechtschreiberwerb*. Paderborn: Schöningh UTB. (Das Buch bietet eine gut lesbare, praxisnahe und für (angehende) Lehrer(innen) geschriebene Einführung in den Erwerb der Lese- und Rechtschreibkompetenz.)
- Müller, B. & Richter, T. (2014). Lesekompetenz. In J. Grabowski (Hrsg.), *Sinn und Unsinn von Kompetenzen: Fähigkeitskonzepte im Bereich von Sprache, Medien und Kultur* (S. 29-49). Leverkusen: Budrich. (Das Kapitel bietet einen komprimierten Überblick über Lesekompetenz aus psychologischer Sicht, wobei kognitive, differenziell-psychologische und pädagogische-psychologische Perspektiven behandelt werden.)

Literatur

- Behrmann, M. & Bub, D. (1992). Surface Dyslexia and Dysgraphia: Dual Routes, a Single Lexicon. *Cognitive Neuropsychology*, 9(3), 209-258.
- Carlisle, J. F. (1995). Morphological Awareness and Early Reading Achievement. In L.B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing* (pp. 189-209). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Castles, A. & Coltheart, M. (1993). Varieties of Developmental Dyslexia. *Cognition*, 47(2), 149-180.
- Coltheart, M. (Ed.) (1996). *Phonological dyslexia*. Hove, UK: Erlbaum.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Ziegler, J. & Langdon, R. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256.
- Ehri, L. C. & Robbins, C. (1992). Beginners Need Some Decoding Skill to Read Words by Analogy. *Reading Research Quarterly*, 27(1), 12-26.
- Elbro, C., de Jong, P. F., Houter, D., & Nielsen, A.-M. V. (2012). From Spelling Pronunciation to Lexical Access: A Second Step in Word Decoding? *Scientific Studies of Reading*, 16(4), 341-359.
- Frith, U. (1986). A Developmental Framework for Developmental Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 36(1), 69-81.
- Gough, P.B. & Tunmer, W.E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6-10.
- Goswami, U. (2005). Synthetic Phonics and Learning to Read: A Cross-language Perspective. *Educational Psychology in Practice*, 21(4), 273-282.

- Hino, Y. & Lupker, S. J. (2000). Effects of Word Frequency and Spelling to Sound Regularity in Naming With and Without Preceding Lexical Decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 26(1), 166-183.
- Klicpera, C., Gasteiger-Klicpera, B. & Schabmann, A. (1993). *Lesen und Schreiben - Entwicklung und Schwierigkeiten: Die Wiener Längsschnittuntersuchungen über die Entwicklung, den Verlauf und die Ursachen von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten in der Pflichtschulzeit*. Bern: Huber.
- Knoepke, J. & Richter, T. (in Druck). Reading Comprehension: Individual Differences, Disorders, and Underlying Cognitive Processes. In A. Bar On & D. Ravid (Eds.), *Handbook of Communication Disorders: Theoretical, Empirical, and Applied Linguistic Perspectives*. Berlin: De Gruyter Mouton.
- Knoepke, J., Richter, T., Isberner, M.-J., Naumann, J. & Neeb, Y. (2014). Phonological Recoding, Orthographic Decoding, and Comprehension Skills During Reading Acquisition. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17(3), 447-472.
- LaBerge, D. & Samuels, S. (1974). Toward a Theory of Automatic Information Processing in Reading. *Cognitive Psychology*, 6(2), 293-323.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of Word Reading Fluency and Spelling in a Consistent Orthography: An 8-year Follow-Up. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 150-161.
- Müller, B. & Richter, T. (2014). Lesekompetenz. In J. Grabowski (Hrsg.), *Sinn und Unsinn von Kompetenzen: Fähigkeitskonzepte im Bereich von Sprache, Medien und Kultur* (S. 29-49). Leverkusen: Budrich.

- Müller, B., Richter, T., Križan, A., Hecht, T. & Ennemoser, M. (2015). Word Recognition Skills Moderate the Effectiveness of Reading Strategy Training in Grade 2. *Learning and Individual Differences, 40*(1), 55-62.
- Naumann, J., Richter, T., Christmann, U. & Groeben, N. (2008). Working Memory Capacity and Reading Skill Moderate the Effectiveness of Strategy Training in Learning from Hypertext. *Learning and Individual Differences, 18*(2), 197-213.
- Newell, A. & Rosenbloom, P. (1981). Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. In J.R. Anderson (Ed), *Cognitive Skills and their Acquisition* (pp. 1-55) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Perfetti, C. & Hart, L. (2002). The Lexical Quality Hypothesis. In L. Verhoeven, C. Elbro & P. Reitsma (Eds.), *Precursors of Functional Literacy* (pp. 189-213). Amsterdam: John Benjamin.
- Perfetti, C. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.
- Pfost, M. (2015). Children's Phonological Awareness as a Predictor of Reading and Spelling: A Systematic Review of Longitudinal Research in German-Speaking Countries. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 47*(3), 123-138.
- Pfost, M., Hattie, J, Dörfler, T. & Artelt, C. (2014). Individual Differences in Reading Development: A Review of 25 Years of Empirical Research on Matthew Effect in Reading. *Review of Educational Research, 84*(2), 203-244.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S. & Patterson, K. (1996). Understanding Normal and Impaired Word Reading: Computational Principles in Quasi-regular Domains. *Psychological Review, 103*(1), 56-115.

- Richter, T. & Christmann, U. (2009). Lesekompetenz: Prozessebenen und interindividuelle Unterschiede. In N. Groeben & B. Hurrelmann (Hrsg.), *Lesekompetenz: Bedingungen, Dimensionen, Funktionen* (3. Aufl., S. 25-58). Weinheim: Juventa.
- Richter, T. & van Holt, N. (2005). ELVES: Ein computergestütztes Diagnostikum zur Erfassung der Effizienz von Teilprozessen des Leseverstehens. *Diagnostica*, 51(4), 169-182.
- Richter, T., Isberner, M.-B., Naumann, J. & Kutzner, Y. (2012). Prozessbezogene Diagnostik von Lesefähigkeiten bei Grundschulkindern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 26(4), 313-331.
- Richter, T., Isberner, M.-B., Naumann, J. & Neeb, Y (2013). Lexical Quality and Reading Comprehension in Primary School Children. *Scientific Studies of Reading*, 17(6), 415-434.
- Seymour, P. H. K., Aro, M. & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(2), 143-174.
- Snowling, M. J. (2005). *Dyslexia* (2nd ed.). Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21(4), 360-407.
- Stuart, M. & Coltheart, M. (1988). Does Reading Develop in a Sequence of Stages? *Cognition*, 30(2), 139-181.
- Wagner, R. K. & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101(2), 192-212.

Ziegler, J. C. & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, *131*(1), 3-29.

Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faisca, L., ... & Blomert, L. (2010). Orthographic Depth and its Impact on Universal Predictors of Reading: A Cross-language Investigation. *Psychological Science*, *21*(4), 551-559.