

# Lernen fördern

*Bodo Hartke*

## 1 Einführung

In der Schuleingangsstufe bewältigen Kinder eine umfangreiche Anzahl von schwierigen Entwicklungsaufgaben sowie komplexen Lernprozessen. Innerhalb der ersten Schuljahre entstehen bzw. vervollständigen sich in beeindruckender Weise Umweltwissen, Fertigkeiten im Umgang mit Materialien, Sprachverständnis, soziale Kompetenzen, Lese-, Schreib- und Rechenkompetenz. Empirische Forschungsergebnisse – insbesondere Erkenntnisse aus Längsschnittstudien – sprechen dafür, sich in Theorie und Praxis besonders intensiv mit Lernprozessen innerhalb der Schuleingangsphase auseinanderzusetzen. Es zeigte sich in vielfältigen Untersuchungen, dass Lücken in den primär schulisch vermittelten Wissens- und Fertigkeitssystemen leider oft nicht in den weiteren Schuljahren geschlossen werden, sondern Kinder, die deutliche Schwierigkeiten bei der Bewältigung von Anforderungen der ersten beiden Schuljahre aufweisen, noch schwerwiegendere Schulleistungsrückstände in darauf folgenden Klassenstufen entwickeln (s. hierzu insbesondere die Beiträge von Diehl und von Koch und Knopp in diesem Buch). Klassenwiederholungen helfen diesen Kindern meist nur kurzfristig (Bless, Schüpbach & Bonvin, 2005), was relativ einfach zu erklären ist. Analysiert man die Lernschwierigkeiten von Kindern genauer, die in dritten, fünften oder sechsten Klassen scheitern, stößt man meist auf Lücken, die Lerninhalte der ersten beiden Schuljahre betreffen. Eine Wiederholung beispielsweise der dritten Klassenstufe führt dann also nicht dazu, dass ein Kind in den Bereichen gefördert wird, in denen Lücken bestehen, sondern das Kind wird erneut überfordert, meist mit dramatischen Folgen für die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, die Motivation, das Selbstwertgefühl und oft auch das Sozialverhalten des Kindes.

Im Fokus einer aktuellen wissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigenden Förderpädagogik – hier verstanden als eine gemeinsame Aufgabe von Grundschullehrkräften und Sonderpädagogen sowie weiteren Spezialisten – stehen folglich

- ein Anfangsunterricht, der darauf ausgerichtet ist, Lernrückstände zu vermeiden,
- Verfahren der Früherkennung von ungünstigen Lernvoraussetzungen, von Leistungsrückständen und damit von besonderem Förderbedarf,
- unterrichtsergänzende Förderprogramme, welche im Anfangsunterricht vorkommende Kompetenzdefizite deutlich mindern und bestenfalls beseitigen sowie

- Möglichkeiten der Förderung betroffener Kinder in Kooperation mit dem Elternhaus.

In diesem Beitrag über Grundsätze der Förderung in der Schuleingangsphase geht es vorrangig darum, wie gegenwärtig Lernen und gestörte Lernprozesse wissenschaftlich beschrieben und erklärt werden. Spezifische Erkenntnisse über Möglichkeiten der Vermittlung und Steigerung von Lese-, Rechtschreib- und Rechenkompetenz sowie der Förderung von lernrelevanten Personenmerkmalen wie beispielsweise Aufmerksamkeit, Motivation oder phonologische Bewusstheit sind in der Praxis in Zusammenhang mit allgemeinen Erkenntnissen über Lernen und Lehren zu bringen, um den Lernbedürfnissen von Kindern mit besonderen Entwicklungsrisiken gerecht zu werden. Um dies zu erleichtern, werden im Folgenden

- förderungsrelevante Modellvorstellungen über Lernen in den Abschnitten über *Lernen und Gedächtnis* (Abschnitt 2) sowie *Entwicklung von Wissen* (3) erläutert,
- Hinweise für das Erkennen von besonderem Förderbedarf beim schulischen Lernen (Abschnitt 4) gegeben,
- wirksame Möglichkeiten der *unterrichtsintegrierten* und *außerunterrichtlichen Lernförderung* (Abschnitt 5) aufgezeigt.

Informationen über besondere, beim Lernen zu beachtende bereichs- oder merkmalspezifische Zusammenhänge finden sich in den weiteren Aufsätzen dieses Buches.

## 2 Lernen und Gedächtnis

Der Begriff *Lernen* umschreibt die Fähigkeit einer Person (oder eines Lebewesens), ihr Verhalten aufgrund von Erfahrungen zu ändern. Der Begriff *Gedächtnis* beschreibt Fertigkeiten, Informationen kurz- oder langfristig zu speichern und zum Abruf bereit zu stellen. Im engeren Sinne versteht man unter schulischem Lernen den Erwerb von Wissen und Fertigkeiten und deren kompetente Anwendung. Wie letztlich Lernen abläuft und gelingt oder misslingt, was den Unterschied zwischen erfolgreichen und gescheiterten Lernversuchen ausmacht, ist noch nicht vollständig erforscht. Aber gerade die Neurowissenschaften, die moderne Kognitionspsychologie und die pädagogische Psychologie erzielen vermehrt Fortschritte und es gelingt ihren Fachvertretern immer differenzierter, Lernprozesse zu beschreiben und zu erklären. Die aus diesen Wissenschaftsgebieten heraus entwickelten Kenntnisstände und Modellvorstellungen können zudem gerade dann hilfreich sein, wenn Lernen nicht gelingt, denn Gründe für Lernschwierigkeiten können auf dieser Basis erkannt und Ansatzpunkte für Förderung bestimmt werden. Insofern liefern gerade die Neurowissenschaften, die moderne Kognitions-

psychologie und die pädagogische Psychologie die entscheidenden Grundlagen für die (sonder-)pädagogische Diagnostik und Förderung bei Lernschwierigkeiten.

Welche *neuronalen* Prozesse laufen im Gehirn ab, wenn Kinder im Unterricht Buchstaben-Lautzuordnungen, neue Begriffe, Zahlwörter oder Rechenstrategien lernen? Die Kinder nehmen über Sinnesorgane neue Informationen auf. Sie arbeiten mit diesen Informationen gedanklich, verknüpfen sie mit bereits im Gedächtnis vorhandenen Informationen, prägen sich die neuen Informationen längerfristig ein und rufen sie zum Zweck des Lösen von Übungs- oder Anwendungsaufgaben ab. Vorhandenes Wissen wird gedanklich mit neuem Wissen verbunden. Hierbei finden biochemische Veränderungen in Nervenzellen des Gehirns statt. Beim Lernen wird ein Neuron über seine „Eingangskabel“, die Dendriten aktiviert, ein Signal wird empfangen und über ein „Ausgangskabel“ – das Axon – an andere Nervenzellen weitergegeben. Ein Axon kann einen Impuls über Synapsen – eine besondere Struktur zur Reizübertragung – an mehrere tausend weitere Zellen übertragen. Sind so miteinander verbundene Zellen gleichzeitig wiederholt aktiv, gelingt der Informationsaustausch an den Synapsen immer besser und es entsteht ein leicht zu aktivierender Zellverbund, ein so genanntes Assembly. Solche Netzwerke von Zellen entstehen durch optisch, akustisch oder haptisch dargebotene Informationen, umfassen mehrere Areale im Gehirn und können später gemeinsam aktiviert werden. Beim Anblick eines Buchstabens, einer Ziffer, dem Hören eines Lauten, dem handelnden Umgang mit Gegenständen oder dem Bilden und Abzählen von Mengen werden jeweils bestimmte Zellverbände aktiviert und erweitert. So stoßen beim Anblick eines bestimmten Graphems immer wieder eine Reihe von bestimmten Neuronen eine spezifische Menge von Übertragungstoffen an Synapsen aus, die dann beispielsweise Neuronen aktivieren, die Informationen über den Klang des mit dem Graphem verknüpften Phonems frei geben. Der Anblick eines Tieres aktiviert z.B. Zellverbände, die im Erleben von dem betreffenden Tier, aber auch von Tieren überhaupt, entstanden, und bietet Anknüpfungspunkte für deklaratives und prozedurales Wissen über Tiere. Je öfter ein solches Assembly aktiviert wird, desto genauer und kräftiger ist es ausgebildet und desto leichter ist es, es erneut zu aktivieren. Damit ein neuer Lerninhalt – ein neuer Buchstabe, ein Begriff, eine Zahl, eine sachkundliche Information – nachhaltig gelernt wird und schnell präsent ist, muss er mehrmals ein Netzwerk von Neuronen durchlaufen, denn Kontakte zwischen Neuronen, die selten gemeinsam aktiv sind, bilden sich wieder zurück (Edelmann, 2000, S. 16; Spitzer, 2009). „Entscheidend für absichtsvolles Lernen ist daher, dass ein Inhalt mehrmals gleiche, regelhafte Erregungsmuster hervorruft. Erst dadurch eröffnet sich die Chance, dass die notwendigen Synapsenverbindungen hergestellt werden. Im Alltag wird das entweder durch die Unterrichtsmethodik (ein Lehrer sorgt z. B. durch wiederholtes Üben für die Konsolidierung des Lernstoffs) oder durch selbstgesteuertes Lernen erreicht (ein Schüler wiederholt z. B. von sich aus neu zu lernende Vokabeln). Lernen setzt demzufolge eine ‚regelhafte Informationszufuhr‘ voraus, die wiederum regelhafte Abspeicherungen und dadurch einen sichtbaren Lerngewinn entstehen lässt“ (Lauth, Brunstein & Grünke, 2004, S. 16).

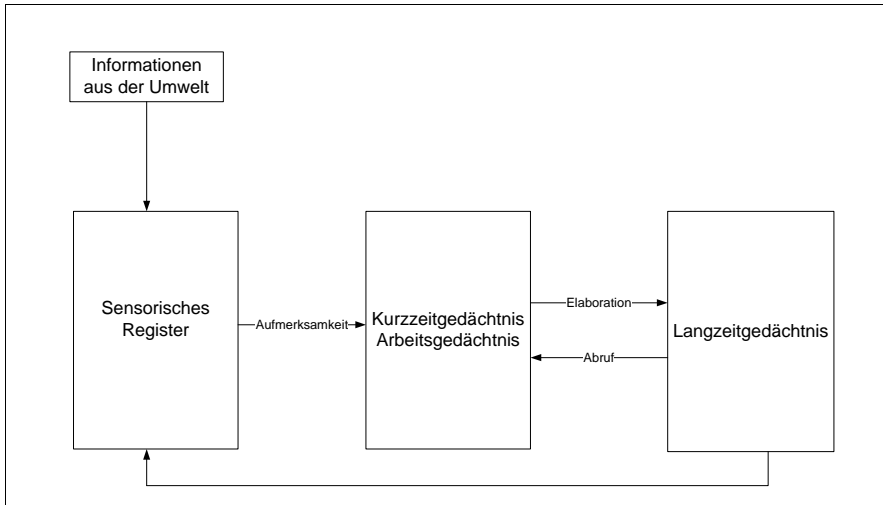
Eng verknüpft mit neurowissenschaftlichen Erkenntnissen über Lernen sind *Modelle der Kognitions- und Gedächtnispsychologie*. Aus dem Blickwinkel dieses Wissenschaftsgebiets beschreiben die Begriffe Lernen und Gedächtnisprozesse „zwei Seiten einer Medaille“. Mit Lernen sind schwerpunktmäßig die Prozesse der Aneignung, also der aktiven Auseinandersetzung mit Informationen gemeint. Gedächtnisprozesse betreffen hingegen die Vorgänge der Speicherung und des Abrufs. Menschliche Informationsverarbeitung ist eine andere Bezeichnung für Lernen und damit verbundene Gedächtnisleistungen (Edelmann, 2000, S. 277).

Der Prozess des Lernens und der Speicherung von Informationen, die Informationsverarbeitung, wird kognitionspsychologisch mit dem Drei-Speicher-Modell (Atkinson & Schiffrin, 1968) erklärt:

1. Ein Reiz bzw. eine Information wird im *sensorischen Register* (synonym: *Ultrakurzzeitgedächtnis*, *sensorisches Gedächtnis*) für einen kurzen Moment optisch, akustisch oder haptisch recht detailgetreu gespeichert. Diese kurzfristige Speicherung entspricht meist sehr genau dem vorher mit Auge, Ohr und/oder Hand/Körper wahrgenommenen Reiz.
2. Wird die ultrakurzfristig (etwa 1 Sekunde) gespeicherte Information bewusst beachtet, überdauert sie im *Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis* zunächst etwa 15 Sekunden. Die Verweildauer der Information kann durch ein bewusstes Arbeiten mit ihr verlängert werden. Bei einmaliger Darbietung können im Kurzzeitgedächtnis nur etwa sieben einzelne Informationen gleichzeitig erinnert werden.
3. Damit eine Information langfristig behalten und somit im *Langzeitgedächtnis* gespeichert wird, ist sie mit Hilfe des Arbeitsgedächtnisses mit vorhandenen Informationen zu verbinden. Wenn also ein Schüler einen Text wiederholt liest, darin Lernwörter unterstreicht, Aufgaben wiederholt rechnet, einen Lösungsweg für eine Aufgaben wiederholt verwendet oder eine Rechenstrategie, wie das Verdoppeln und Halbieren oft nutzt, speichert er dabei Informationen im Langzeitgedächtnis ab. Zudem übt er gleichzeitig den schnellen Abruf von hierfür relevanten Informationen aus dem Gedächtnis.

Mit Hilfe des Drei-Speicher-Modells lässt sich, in Verbindung mit neurowissenschaftlichen Erkenntnissen, ein einzelner, isolierter Lernakt – das Lernen eines neuen Begriffs, eines Sachzusammenhangs, eines Buchstabens, einer Zahl oder Rechenstrategie – gut erklären (s. Abb. 1).

Ein aufmerksam wahrgenommener Reiz (eine sensorisch registrierte Information aus der Umwelt) führt zur Aktivierung von Vorwissen (von Inhalten des Langzeitgedächtnisses) und durch bewusste Verarbeitungsprozesse im Kurzzeit-/Arbeitsgedächtnis, zu dessen Verknüpfung mit der neuen Information. Kommt es zu einer wiederholten Auseinandersetzung mit einer neuen Information sowie deren Verknüpfung mit Vorwissen, integriert die lernende Person die neue Information in ihr bisheriges Wissenssystem. Lernen bedarf der absichtsvollen, wiederholten, aufmerksamen Auseinandersetzung mit einzelnen Lerngegenständen in *ähnlichen* und *unterschiedlichen* Aneignungssituationen. *Ähnlich* sollten die Situationen sein, damit sich die erst gering vorhandene (neuronal) Gedächtnisspur der



**Abb. 1:** Verarbeitung einer Information nach dem Drei-Speicher-Modell

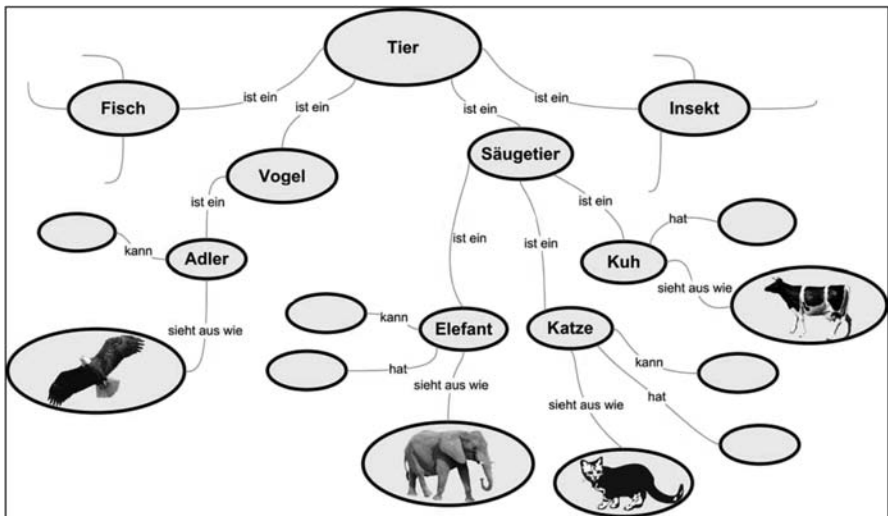
neuen Information weiter ausprägt. *Unterschiedlich* sollten die Lernsituationen sein, damit eine (neuronal) Vernetzung der neuen Information mit weiteren vorhandenen, und in diesem Zusammenhang relevanten, Gedächtnisinhalten stattfindet. Sowohl ein wiederholendes als auch ein anwendendes Üben unterstützen Gedächtnisprozesse und damit nachhaltiges Lernen.

Aus *pädagogisch-psychologischer Sicht* können im Anschluss an diese Erkenntnisse bereits einige Schlussfolgerungen für die Gestaltung von Vermittlungsprozessen bzw. von Unterricht gezogen werden:

- Die Aufmerksamkeit des Kindes muss beim Lernen auf den Lerngegenstand gerichtet sein.
- Es dürfen nicht zu viele Informationen gleichzeitig angeboten werden und einzelne Informationen sind soweit wie möglich zu größeren Einheiten zusammenzufassen (z. B. durch ein simultanes Erfassen von Silben und Morphemen beim Lesen oder durch automatisiert abrufbare Rechenergebnisse des Einsundeins beim Lösen komplexer Rechenaufgaben), um das Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis während des Lernprozesses nicht zu überlasten.
- Eigenständig vom Schüler praktizierte Einprägungs- und Verarbeitungsstrategien wie Wiederholen, in eigenen Worten zusammenfassen oder Anwenden unterstützen das Lernen.
- Wiederholen und Üben sind Hilfsmittel gegen das Vergessen.
- Bereits beim Lernen von einzelnen, relativ umgrenzten Inhalten, ist die Verknüpfung mit späteren Nutzungsmöglichkeiten vorzubereiten (Weinert, 1996, S. 11).

### 3 Zur Entwicklung von Wissen

Damit der Zugriff auf das gelernte Wissen gut gelingt, sollte das Gelernte systematisch geordnet sein. Hierzu dienen insbesondere im Lernprozess zu vermittelnde (Ober-)Begriffe oder Symbole, mit denen weitere Gedächtnisinhalte verknüpft sind und miteinander in Beziehung gesetzt werden (s. Abb. 2). Das Wissen von Kindern über beispielsweise Tiere lässt sich gut über Begriffe wie „Säugetier“, „Vogel“, „Insekt“ oder „Fisch“ ordnen. Mit Hilfe solcher Begriffe kann das Kind, angeregt durch Impulse, über Tiere, deren Merkmale und Besonderheiten berichten sowie Tiere betreffende Fragen diskutieren und beantworten.



**Abb. 2:** Ein Wissenssystem – Kenntnisse über Tiere

Eines der zentralen Ziele des Unterrichts besteht darin, Wissen so *strukturiert* zu vermitteln, dass die Erinnerung an einen bestimmten zentralen Lerninhalt bei Bedarf zum Abruf weiterer relevanter Informationen aus dem Gedächtnis führen kann. Hierzu dienen

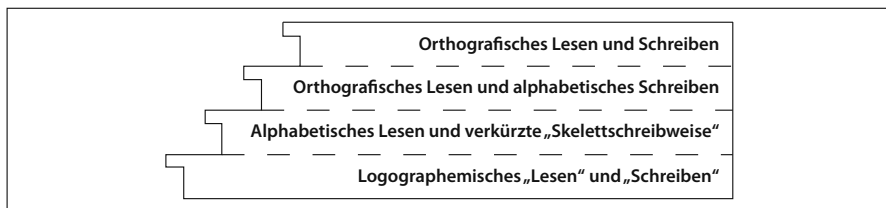
- die Arbeit mit *Oberbegriffen* (wie z.B. Säugetier, Reptil, Selbstlaut, Mitlaut, Nomen, Verben, Adjektive, Einer, Zehner, Hunderter),
- *Regeln* für den Ein- und Ausschluss von Elementen einer Kategorie (Säugetier: säugt seine Jungen, Wörter mit/m/: man hört ein/m/am Anfang, in der Mitte oder am Ende) sowie
- *idealtypische Beispiele* und *Schemata* (Säugetier: der Hund, Plusaufgabe: 2 + 1).

Aufgabe des Lehrers ist, neben der Darbietung und Benennung einzelner Wissens-elemente, deren exemplarische Verknüpfung zu einem *Netzwerk des Wissens*. Hilfreich hierbei ist die Fähigkeit des Kindes, sachlogische Zusammenhänge und

Regeln anhand von strukturgleichen Beispielen eigenständig zu erkennen. Wichtiger als das Auswendiglernen von Regeln ist es, Kinder dabei zu unterstützen, Regeln anhand guter Beispiele und Materialien selbst zu erkennen (Spitzer, 2009).

Hierbei ist zu beachten, dass die Reihenfolge der Vermittlung einzelner Elemente eines Wissenssystems nicht beliebig ist, sondern gerade die Entwicklung von Lese-, Rechtschreib- und Rechenkompetenz einer Sachlogik unterliegt. Betrachtet man unterschiedliche Modelle der Kompetenzentwicklung und Vermittlung in diesen Bereichen, bestehen relativ wenige Unterschiede in den Auffassungen über die *Abfolge* zu vermittelnder Wissens Elemente. Sowohl das in der unterrichtlichen Praxis gewachsene Erfahrungswissen – insbesondere mit schwachen Schülern – als auch Ergebnisse empirischer Studien legen es nahe, sachlogisch begründete Vermittlungsabfolgen einzuhalten.

Die Erkenntnis, dass der Erwerb komplexer Kompetenzen in hierarchisch gestuften Schritten erfolgt, ein bestimmter Lernschritt auf dem vorherigen aufbaut, beispielsweise vor dem Satz- das Wortlesen gelingen muss, vor dem Wort- das zusammenlautende Silbenlesen und vor diesem die Buchstaben-Laut-Zuordnung geübt werden muss, gilt weitgehend. Nur selten gelingt es einem Lerner, eine komplexe Fähigkeit vollständig durch die Imitation eines Modellverhaltens zu erwerben. Die Mühen eines gestuften Erwerbsprozesses wirken sich für den Lerner aber meist auch in verschiedenen Anwendungssituationen positiv aus. Gelingt beispielsweise einem geübten Leser eine schnelle automatische Worterkennung nicht, kann er vom automatisierten Lesen auf lautierendes Lesen umschalten und diese Vorläuferfähigkeit der ganzheitlichen Worterkennung zum Erlesen eines unbekanntes Wortes nutzen. Ist er sich hierbei hinsichtlich einer einzelnen Buchstaben-Laut-Zuordnung unsicher, wird er Strategien der Lautzuordnung nutzen (z. B. die Verwendung einer Anlauttabelle), um sich die zu lautierende Buchstabenfolge vollständig zu erschließen. Auf früher im Lernprozess erworbene Fähigkeiten kann also, soweit notwendig, zurückgegriffen werden.



**Abb. 3:** Lese- und Schreibentwicklung in Anlehnung an Frith (1985)

Den Erwerbs- und Vermittlungsprozess der Schriftsprache im Sinne eines Stufenmodells – die nächst höhere Kompetenzstufe baut auf Kenntnissen der vorherigen auf – beschreibt die Abbildung 3. In ihrem Modell der Lese- und Schreibentwicklung fasst Frith (1985) vorwiegend kleinschrittig stattfindende Prozesse zu einer übersichtlichen Stufenabfolge zusammen, die hier exemplarisch für hierarchisch strukturierte Lernprozesse erläutert wird. Trotz des berechtigten Einwandes, Stu-

fenmodelle vereinfachen Entwicklungsprozesse und bilden real nicht vorhandene Grenzen zwischen Entwicklungsstufen ab, verdeutlichen sie dennoch wesentliche Gesetzmäßigkeiten in Erwerbs- und Vermittlungsprozessen.

Der Schriftspracherwerb beginnt mit Versuchen des Kindes, Wörter an markanten visuellen Merkmalen zu erkennen und einen Schriftzug zu imitieren (logographemische Phase). Buchstabenkenntnisse sind zunächst nur gering ausgeprägt und es kommt leicht zu Verwechslungen von Wörtern.

Das Kind wird zunehmend aufmerksamer für Graphem-Phonem-Zuordnungen, lernt diese kennen und nutzen, beginnt den Zusammenhang von gesprochener und geschriebener Sprache differenzierter zu verstehen. Fibelwörter werden in lautliche Bestandteile zerlegt, den einzelnen Phonemen Grapheme zugeordnet. Beim Schreiben bemüht sich das Kind, der Lautfolge im Wort passende Grapheme zuzuordnen, wobei es dabei anfangs häufig zu Auslassungen („Skelettschreibweise“) und Verwechslungen kommt. Mit zunehmender Übung gelingt dem Kind das lautierende Lesen und Schreiben immer besser, es liest immer flüssiger und die Sinnentnahme gelingt ebenso wie das richtige Schreiben lautgetreu zu schreibender Wörter (alphabetische Phase). Die Kinder orientieren sich dann beim Schreiben immer stärker an ersten rechtschriftlichen Wortbausteinen. Sie kennen alle Buchstaben und erkennen das Wort nun bereits aufgrund seiner visuellen Merkmale.

Es erfolgt ein Zugriff auf Teile des Langzeitgedächtnisses (hier auf das semantische Lexikon), indem die Buchstabenfolge entschlüsselt wird, ohne dass die phonologische Information dabei eine wesentliche Rolle spielt. Die Kinder greifen nun, zunächst beim Lesen und dann beim Schreiben, zunehmend auf größere Einheiten wie Silben, Morpheme und kleine Wörter zurück. Beim Schreiben bildet sich die Kenntnis erster Rechtschreibregeln heraus (orthographische Phase).

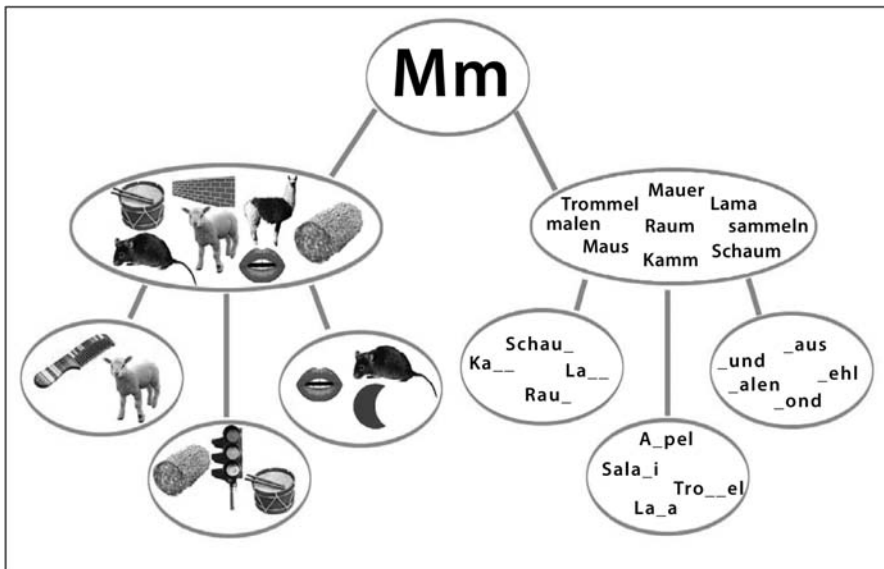
Vergleichbare Stufen- oder Entwicklungsmodelle finden sich in der fachdidaktisch orientierten Literatur über den Erwerb mathematischer Kompetenzen (s. hierzu den Beitrag von Koch und Knopp in diesem Buch, weiterführende Angaben zum Schriftspracherwerb finden sich im Beitrag von Diehl). Um Prozesse innerhalb einzelner Stufen und Phasen beim Erwerb komplexer Kompetenzen zu verstehen, werden heute über Stufenmodelle hinausgehende weitere Modellvorstellungen über Lernprozesse in einzelnen Fachdidaktiken diskutiert. Dennoch weisen Stufen- und Entwicklungsmodelle weiterhin einen hohen Erklärungswert und damit eine hohe Praxisrelevanz auf. Zudem sind sie innerhalb der jeweiligen Fachdiskussion zentrale Bezugspunkte. So hat sich beispielsweise das Modell von Frith (1985) in der Debatte um Theorien des Schriftspracherwerbs als Referenzmodell etabliert.

Das hier kurz und exemplarisch beschriebene Stufen- und Entwicklungsmodell des Schriftspracherwerbs verdeutlicht die These der Notwendigkeit eines lückenschließenden Lernens bei Kindern mit Schulleistungsrückständen, denn erst wenn eine Phase des Entwicklungsprozesses weitgehend durchlaufen ist, kann die nächst höhere Kompetenzstufe erreicht werden.

Immer besser durch empirische Studien belegt ist die Erkenntnis, dass es bei der Lernförderung von Kindern mit Rückständen bei Lerninhalten, die insbesondere im ersten Schuljahr vermittelt werden, auch auf das Erkennen und Schließen von



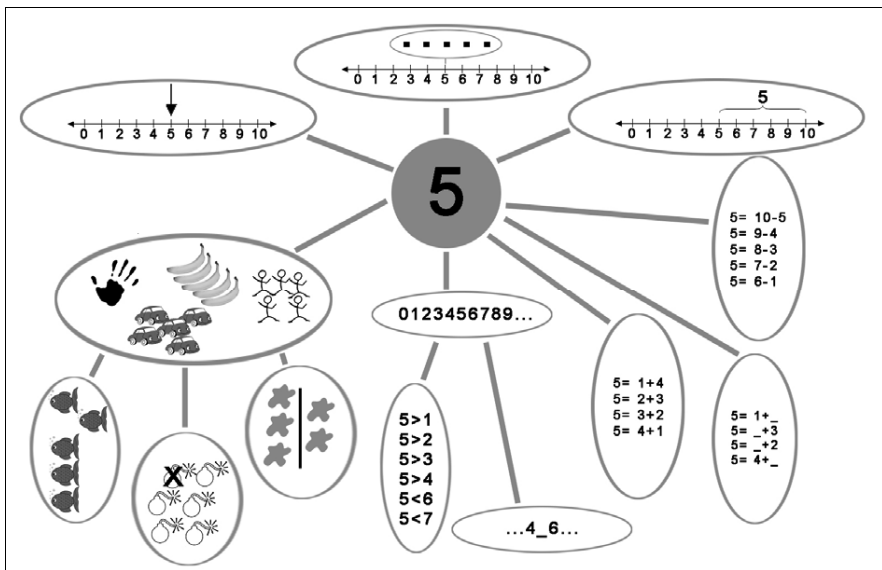
Lücken von in der Regel vorschulisch entstehenden Lernvoraussetzungen ankommt. Ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Vermeidung von Schulversagen ist also die vorschulische Förderung von Kindern mit Entwicklungsrückständen in schulleistungsrelevanten Entwicklungsbereichen. Hierbei geht es zunächst um die *Verbesserung des Vorwissens* für den Erstleseunterricht – den Schriftspracherwerb – und den Anfangsunterricht Mathematik. Insbesondere die Anwendung des Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwäche (BISC) (Jansen, Mannhaupt, Marx & Skowronek, 1999) und des dazugehörigen Förderprogramms „Hören, Lauschen, Lernen – Sprachspiele für Vorschulkinder“ von Küspert und Schneider (2008) sind angezeigt. Empfehlenswert sind im mathematischen Bereich die Programme „Mengen, zählen, Zahlen“ von Krajewski, Nieding & Schneider (2007) und „Zahlenzauber“ von Clausen-Suhr (letzteres steht kurz vor der Veröffentlichung, siehe vorab Clausen-Suhr, Schulz & Bricks, 2008). In diesen gut in den Kindertagesstättenalltag zu integrierenden Programmen wird in kurzen Zeiträumen (z. B. bei „Hören, Lauschen, Lernen“ innerhalb von 10 Minuten täglich) gezielt – meist spielerisch – erstes Wissen über Sprache, Laute oder Mengen und Zahlen vermittelt. Hierbei handelt es sich um das Wissen, das etwa 90 % aller Kinder in bildungsorientierten Familien meist von Eltern und Spielkameraden bereits beiläufig vermittelt bekommen, Kinder aus in relativer Armut lebenden und wenig an Bildung interessierten Familien aber oft nicht aufweisen (Koch, Hartke & Blumenthal, 2008; 2009). Bleibt die vorschulische Förderung bei betroffenen Kindern aus, sinken die Chancen auf einen erfolgreichen Schulbesuch deutlich (Krajewski, 2008; Mannhaupt, 2008).



**Abb. 4:** Beispiel für eine Verbindung von vorschulischem und schulischem Wissen – Vorschulisches Wortwissen, Wörter mit/m/(links platziert) und schulische Übungen zur Buchstaben-Laut-Zuordnung (rechts platziert)

Kindern, die in Sätzen Wörter akustisch diskriminieren und in Wörtern Laute gut unterscheiden können (vorschulisch entstehende Fähigkeiten, s. linke Seite der Abbildung 4), gelingt die entsprechende akustische Diskrimination und Phonem-Graphem-Zuordnung im Erstleseunterricht besser (s. rechte Seite der Abbildung 4), als Kindern, die hierin geringe Fähigkeiten aufweisen (s. hierzu den Aufsatz von Mannhaupt über phonologische Bewusstheit und den Beitrag von Diehl über Schriftspracherwerb in diesem Buch).

Kindern, die beispielsweise Mengen bis zur Mächtigkeit von fünf gut simultan erfassen können und spielerisch Veränderungen von überschaubaren Mengen erlebt haben – mit diesen im Spiel operierten – und dabei Zahlwörter verwendeten und zählen lernten (vorschulisch entstehende Fähigkeiten), gelingen entsprechende Additions- und Subtraktions- sowie Zuordnungsaufgaben besser, als Kindern die geringe Vorläuferkompetenzen mathematischer Kompetenzen aufweisen (s. Abb. 5 und den Beitrag von Koch und Knopp in diesem Buch zum Thema Rechenförderung).



**Abb. 5:** Beispiel für eine Verbindung von vorschulischem und schulischem Wissen – Frühes Mengen und Zahlenwissen zur Zahl 5 (links unten sowie mittig unter der Zahl 5 platziert) und schulische Übungen am Zahlenstrahl sowie zur Addition und Subtraktion

Schulisches Lernen und die daraus resultierende Entwicklung von Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen findet somit entsprechend einer auf den jeweiligen Lerngegenstand bezogenen Sachlogik statt, die durch Kompetenzentwicklungsmodelle beschrieben werden kann. Die Entwicklung schulisch vermittelter Kenntnisse, Fertigkeiten und Handlungskompetenzen wird zudem neben den bereits beschriebenen