



Planung darf nicht  
zwanghaft sein

Foto: Cimetext



und Fertigkeiten für die Bewältigung alltagsnaher Probleme im Vordergrund stand.

Die Rahmenkonzeptionen des PISA-Programms setzen diese Entwicklung konsequent fort. So wird etwa naturwissenschaftliche Kompetenz („scientific literacy“) im Rahmen von PISA definiert als „die Fähigkeit, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, die die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen“ (OECD 1999). Noch deutlicher wird in PISA Lesekompetenz („reading literacy“) als eine Art Querschnittsdimension der Schulleistung ausgewiesen, die – jedenfalls für die Zielgruppe der Fünfzehnjährigen – nicht mehr auf Curricula einzelner Fächer bezogen ist, wenn man sie definiert als „die Fähigkeit, geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen und über sie zu reflektieren, um eigene Ziele zu erreichen, das eigene Wissen und Potential zu entwickeln und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen“ (OECD 1999).

Mittelfristiges Ziel der OECD-Bildungsexperten ist es, die bisher angepeilten Leistungsbereiche zu ergänzen um Messbereiche, die vollständig von jeder fachlichen und curricularen Anbindung gelöst sind. Die Leitfrage bei der Erweiterung des Systems der Bildungsindikatoren lautete dabei: Welche Kompetenzen brauchen die jungen Leute, die ihre Schullaufbahn abgeschlossen haben, um in die Lage versetzt zu werden, eine positive Rolle als Bürger in der Gesellschaft zu spielen? Solche „cross-curricular competencies (CCC)“ (OECD 1997) sollten das System der funktional definierten, aber immer noch auf bestimmte Lernbereiche bezogenen Leistungsmessungen ergänzen. Mit der Hinwendung zu Schlüsselqualifikationen wie „literacy“ und Problemlösen kommt entsprechenden Unterrichtsbestandteilen neue Bedeutung zu: „Wenn Schule und Ausbildung sich auf die Förderung von Schlüsselqualifikationen konzentrieren, bleibt das Wissen und Können der Schüler nicht mehr ‚träge‘, sondern wird auch außerhalb der Schulwelt aktiv nutzbar.“ (Klime et al. 2001)

# Planen und Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenzen

ANNEMARIE FRITZ/  
JOACHIM FUNKE

Schon in Teilen der TIMMS-Studie war man bewusst von der Anbindung an Curriculum und Unterrichtspraxis abgewichen, weil die mathematisch-naturwissenschaftliche Leistungsfähigkeit vieler Schüler vor dem Abitur nicht mehr in curricular validen Leistungstests abgebildet werden konnte. So orientierten sich die TIMSS-Oberstufentests zur mathematischen und naturwis-

senschaftlichen Grundbildung („literacy“) an normativen Vorstellungen einer breiten mathematisch-naturwissenschaftlichen Allgemeinbildung. Diese stellten einen Kompromiss dar zwischen fachbezogenen Konzepten der Grundbildung und einem lebenspraktisch orientierten Konzept von „literacy“, bei dem die Nutzung mathematisch-naturwissenschaftlicher Konzepte

In diesem Beitrag wird es um die Frage gehen: Auf welche Weise kann man Schülern durch Unterricht helfen, zu lernen wie man lernt, zu lernen wie man plant und Probleme löst? Schüler sollen mehr lernen als Inhalte und Fertigkeiten. Sie sollen lernen, wie sie ihr Lernen organisieren können, sollen lernen, eigene Verantwortung für ihr Lernen in und außerhalb der Schule zu übernehmen (vgl. Seel 2000). Dem Planen kommt dabei nach unserer Einschätzung als einer zentralen Schlüsselqualifikation besondere Bedeutung zu, weshalb dieses Heft sich schwerpunktmäßig dem Unterrichten dieser Kompetenz widmet.

### Definitorische Überlegungen

Bevor wir unsere Verortung des Begriffs „Planen“ vornehmen, zunächst eine praktische Übung (siehe Kasten 1 auf S. 8), die aus einem Test zur kognitiven Leistungsfähigkeit entnommen ist. Sie sollen herausfinden, welche der acht möglichen Figuren am besten in das freie Feld im oberen Teil der Abbildung hineinpasst. Bitte bearbeiten Sie diese Aufgabe, bevor Sie weiterlesen und versuchen Sie, ein „Denkprotokoll“ über den Ablauf Ihrer Überlegungen anzufertigen.

Was ist in Ihnen vorgegangen? Hier das „Denkprotokoll“ eines Studenten, der diese Aufgabe bearbeitet hat – vielleicht entdecken Sie einiges von Ihren Überlegungen wieder:

„Ah gut, solche Aufgaben kann ich gut. Also, das hier oben sind 3, 4 und 5 Elemente. Was soll das denn, da ist doch kein System dahinter. Hier sind 5, 4, 3. Macht doch alles keinen Sinn. Die erste Reihe macht Sinn, die zweite Reihe versteh' ich nicht, die dritte auch nicht. 4, 5, 3 – könnte wichtig sein. Also unten (gemeint sind die Lösungsalternativen) die Gebogenen können wir alle weglassen. So, das ist jedenfalls um 45 Grad gedreht, dann ist die nächste Reihe um 90 Grad gedreht. Von der 1. zur 3. Reihe, jeweils um 45 Grad gedreht. Dann entspricht das Muster den Kreisen, das hier entspricht den Quadraten der 2. Reihe. Dann wird wohl die 6 (Lösungsalternative) den Strichen entsprechen. Ja, die Nummer 6.“

Ging Ihnen das auch durch den Kopf oder haben Sie die Aufgabenbearbeitung ganz anders erlebt? Geht man das Denkprotokoll durch, fällt auf: An der Aufgabenbearbeitung sind einerseits direkt auf die Problemlösung bezogene Prozesse beteiligt (kognitive Prozesse) und andererseits Denkprozesse, die sich auf das eigene Denken beziehen. Derartige *metakognitive* Prozesse heben sich von den anderen kognitiven Prozessen ab, weil hier nicht die Auseinandersetzung mit der Aufgabe, sondern das eigene Denken Gegenstand der Überlegungen ist. Lauth (1996) charakterisiert das Konzept der Metakognition „als eine Art innerer Dialog, den der Han-

delnde mit sich selbst führt und über den er sein Verhalten ableitet bzw. selbst steuert. (...) Metakognitive Prozesse beinhalten folglich, dass der Handelnde seine gedankliche Tätigkeit bewusst beobachtet, organisiert und kontrolliert sowie nach Maßgabe der Handlungsergebnisse verändert.“ (S. 29)

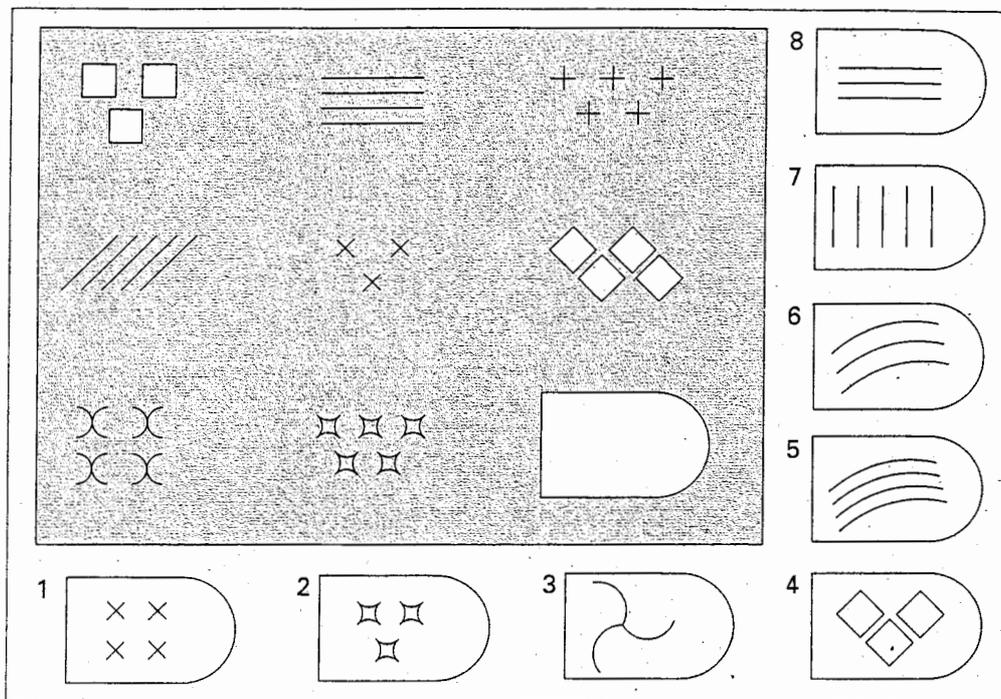
Das Konzept der Metakognition geht ursprünglich auf Flavell (1984) zurück, der sich bemühte, eine Erklärung dafür zu finden, warum Kinder ihnen eigentlich bekannte Strategien häufig nicht anwenden. Er ging davon aus, dass der Einsatz effektiver Lern- und Erinnerungsstrategien auch vom Wissen der Kinder über die Strategien und deren Effizienz abhängt und außerdem davon, wie gut der Einsatz von Strategien geplant und kontrolliert werden kann. Im Einzelnen unterschied Flavell zwei Komponenten metakognitiver Prozesse: zum einen *Wissensaspekte*, die sich beziehen auf

- das Wissen der Person über die eigenen Stärken und Schwächen im Umgang mit bestimmten Anforderungen sowie auf
- das Wissen über die Anforderungen, die mit spezifischen Aufgaben verbunden sind, und
- das Wissen über die Effektivität bestimmter Strategien.

Neben dem Aspekt des Wissens über das Wissen umfasst der Begriff der Metakognition auch Aspekte der Steuerung und Kontrolle von Handlungen (*exekutive metakognitive Prozesse*). Dazu gehören Prozesse

**Ohne Plan wird  
Leben und Arbeiten  
zum abschreckenden  
Irrgarten**





**Abb. 1: Raven-Aufgabe D12: Welche der acht Alternativen passt am besten in das obere freie Feld?**

der Planung, Koordination, Überwachung und Ergebnisüberprüfung. Gerade diese sind es, die nach Brown (1984) die grundlegenden Merkmale effizienten Denkens darstellen. Auch in jüngerer Zeit wurde der positive Zusammenhang zwischen dem Einsatz metakognitiver Planungs- und Kontrollprozesse und der Lernleistung betont (Hasselhorn 1997).

Gerade dieser Aspekt soll nachfolgend genauer betrachtet werden: Was heißt es im Einzelnen, Handlungen zu planen und zu kontrollieren? Will man Kindern diese lernfördernden Prozesse vermitteln, muss klar sein, welche einzelnen Teilprozesse beteiligt sind – die komplexen Planungsaktivitäten müssen zunächst in ihre Bestandteile zerlegt werden. Wir unterscheiden insgesamt sieben verschiedene Aspekte, auf die nachfolgend kurz eingegangen wird.

**1. Antizipation eines Ziels**

Planungsprozesse werden ange-regt, wenn es darum geht, ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Dieses Ziel kann konkret vorgegeben sein oder nur in der Vorstellung existieren; es kann einen fest definierten Endzustand haben oder nur eine vage Zielorientierung.

Beispiel: Aufgabenstellungen in der Mathematik haben in der Regel einen fest definierten Endzustand – eine bestimmte Lösung wird gefordert; die Erstellung eines Aufsatzes folgt eher einem vagen Ziel.

**2. Auseinandersetzung mit dem Problemraum**

Ist die Zielorientierung gegeben, beginnt die Auseinandersetzung mit der Aufgabenanforderung (was ist das Problem?). Zu diesem Zweck müssen Ausgangs- und Zielzustand genau analysiert werden. Daraufhin gilt es, den Problemraum zu betrachten, d. h. sich in der Vorstellung mit den spezifischen Bedingungen und Anforderungen der Aufgabe auseinander zu setzen (Repräsentation des Problemraums).

Beispiel: Bearbeitung einer Textaufgabe: die Auseinandersetzung mit dem Problemraum erfolgt, indem die Ausgangsbedingungen (Was weiß ich?) und der Zielzustand (Was ist gefordert?) analysiert werden und darauf gestützt überlegt wird, welche Rechenanforderung sich stellt.

**3. Planungsbereitschaft – Bedeutung motivationaler Prozesse**

Metakognitive Prozesse des Planens sind nicht unabhängig von motivationalen Prozessen zu sehen. Ob Planungsprozesse überhaupt einsetzen, wie differenziert geplant wird, ob ein zweiter Plan erstellt wird, wenn der erste sich als Misserfolg erwiesen hat, hängt zweifellos von der Motivation der Person ab. Wird der erfolgreichen Aufgabenbearbeitung eine hohe persönliche Bedeutung beigemessen und traut sich die Person die erfolgreiche Bearbeitung zu, ist eher eine hohe Bereitschaft zum Planen vorhanden

als in Fällen, in denen die Wahrscheinlichkeit, die Aufgabe zu einem erfolgreichen Ende zu bringen, ohnedies gering ist.

**4. Entwicklung eines Plans**

Dieser Schritt ist sicherlich nicht unabhängig von der Erkundung des Problemraums zu sehen. Zugleich mit der Auseinandersetzung mit dem Problemraum tauchen auch Ideen über einsetzbare Strategien und über die Abfolge der Handlungsschritte auf. Dieser ansonsten eher komprimiert ablaufende Prozess soll hier aber unterteilt werden, da auch bei der Vermittlung von Planungsprozessen diese Schritte getrennt betrachtet werden.

Beispiel: Bezogen auf die Bearbeitung der Textaufgabe wird z. B. die Abfolge der Rechenschritte festgelegt.

**5. Wahl eines angemessenen Auflösungs-niveaus**

Die Entwicklung eines Plans kann unterschiedlich differenziert ausfallen. Der Grad dieser Differenzierung (das Auflösungs-niveau) hängt natürlich vom Gegenstandsbereich ab: Eine feine Auflösung ist nur da sinnvoll, wo uns eine stabile, berechenbare Umwelt begegnet. Ist diese kaum berechenbar, lohnt eine differenzierte Auflösung nicht.

Beispiel: Das Auflösungs-niveau kann sich einerseits auf den Grad der Abstraktheit beziehen: die Bearbeitung einer Mathematikaufgabe kann auf handelnder, anschaulicher oder abstrakter Ebene erfolgen. Andererseits kann der Grad der Differenziertheit des Plans gemeint sein: Besteht der Plan nur grob darin, erst die Rechenaufgabe zu lösen und dann die Probe zu machen, oder ist eine differenzierte Auflösung gewählt, wo das Element Rechenaufgabe gleichgesetzt wird mit: erst die Summanden addieren, dann das Ergebnis teilen und schließlich die Quersumme bestimmen.

**6. Überwachung und Kontrolle der Handlungsausführung**

Dieser Aspekt ist für ein effektives Planen genauso wichtig wie die Planentwicklung. Kontrollprozesse während der Handlungsausführung sollen überprüfen, ob der Plan korrekt abgewickelt wird und das Ziel, wie gewünscht, erreicht wird. Durch eine gezielte Kontrolle während der Handlungsausführung können vorausgegangene Planungs-

mängel durchaus ausgeglichen und kompensiert werden. Zu einer effektiven Kontrolle gehört es auch, Fehler, die im Handlungsablauf auftreten, zu bemerken (Fehlerdiagnostik), um diese dann zu korrigieren. Zu diesem Zweck muss möglicherweise der Plan verändert (Planrevision) oder ein neuer Plan erstellt werden.

Beispiel: Im Rechenunterricht wird den Schülern die Kontrolle ihrer Handlungen durch die Anwendung der Rechenprobe nahe gelegt.

### 7. Bedeutung volitionaler Prozesse

Neben den weiter oben bereits erwähnten motivationalen Prozessen (z. B. Planungsbereitschaft, Erfolgszuversicht, Anstrengungsbereitschaft), die selbstverständlich die gesamte Aufgabenbearbeitung begleiten, spielen zudem noch volitionale Prozesse (Bereitschaft, Handlungsabsichten in konkrete Hand-

lungen umzusetzen) eine ausschlaggebende Rolle für die Anwendung von Planungs- und Kontrollprozessen. Immer wieder wird darauf hingewiesen, dass eine Voraussetzung für die Anwendung von Strategien das Wissen um den Nutzen von Strategien und Planungsprozessen ist. Allein die Vermittlung dieses Wissens reicht aber nicht aus, wenn das Kind oder der Jugendliche sich die Anwendung nicht zutraut. Daher ist neben dem Wissen über die Strategie die Überzeugung zu vermitteln, sich selbst Kompetenzen in der Bewältigung derartiger Anforderungen zuzuschreiben (Selbstwirksamkeitserwartungen).

Zusammenfassend kann gesagt werden (vgl. Funke & Fritz 1995, 29): Planen besteht im Wesentlichen in der vorausschauenden Organisation von Handlungsschritten und deren Kontrolle, ist „gedankliches Entwerfen“ als Mittel zum Zweck der Zielerreichung. Mit der Zieler-

reichung kann die Planung abgeschlossen werden.

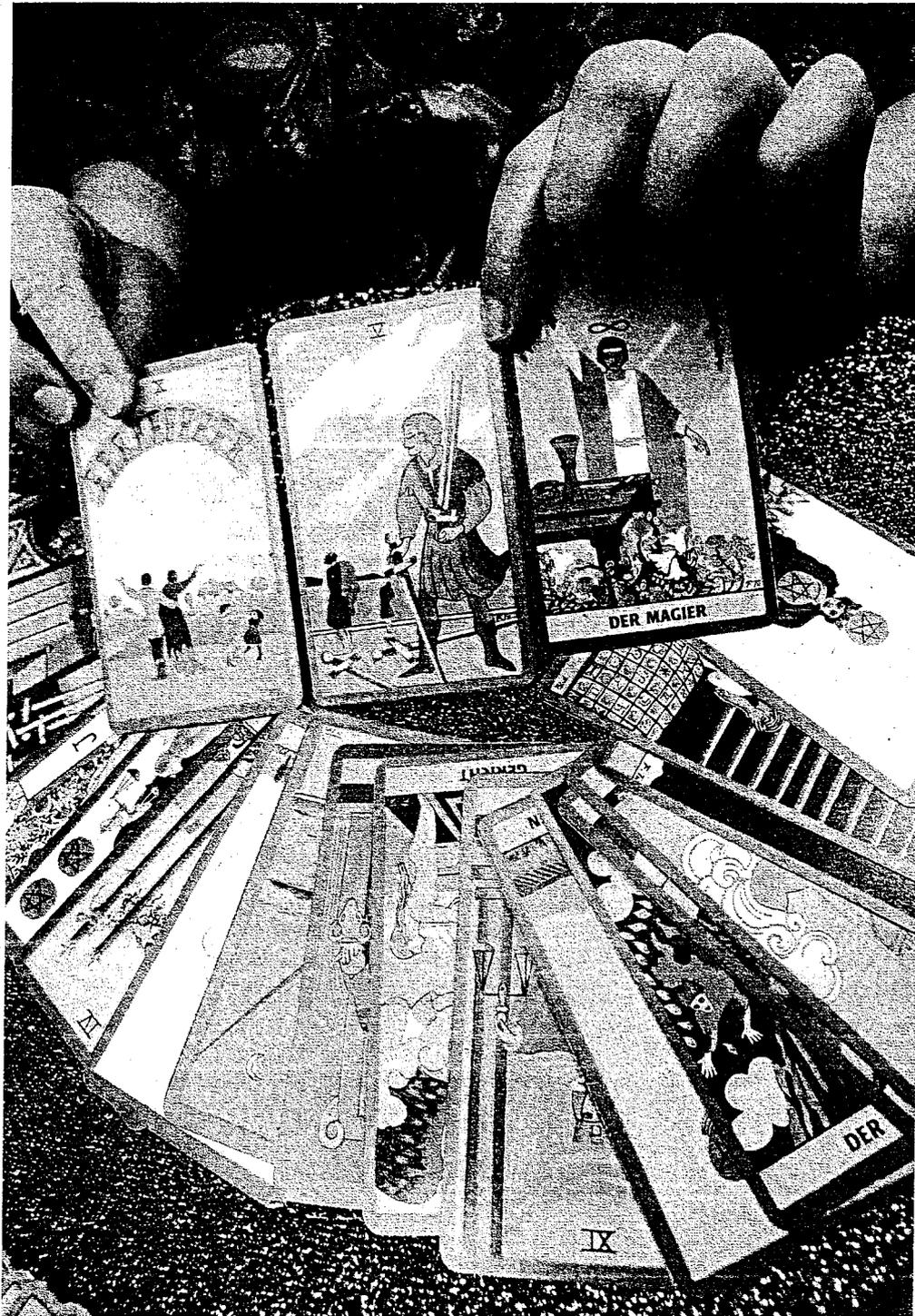
### Wie entwickelt sich Planen?

Über den Erwerb dieser metakognitiven Kompetenzen im Entwicklungsverlauf ist immer noch wenig bekannt. Dabei ist die Frage, ab wann Kinder planen und ihr Handeln kontrollieren können und in welchen Entwicklungsschritten diese Kompetenzen erworben werden, in der Schule von hoher Bedeutung. Schließlich geben uns diese Kenntnisse eine Orientierung darüber, ab wann wir handlungsregulierende Prozesse erwarten dürfen und wie wir deren Erwerb gezielt unterstützen können. Die Entwicklung der Kognition verläuft nach de Lisi (1987) nach einem bestimmten Schema ab:

- der Zunahme mentaler Repräsentationen (Aufbau von Gedächtnisstrukturen);

Planen besteht aus der vorausschauenden Organisation von Handlungsschritten: Die Glaskugel ...





Überlegungen anzustellen, wie sie die Anforderung Schritt um Schritt bewältigen können. Daher kann auch nicht über den Plan oder die angezielte Handlungsfolge kommuniziert werden. Das Kind ist sich des Ziels bewusst und versucht es zu erreichen, indem es sich Schritt für Schritt an den jeweils vorliegenden Gegebenheiten orientiert, ohne diese jedoch zuvor vor sich oder vor anderen zu spezifizieren. Der Prozess des Planens oder der Handlungskontrolle wird nicht als solcher erlebt, wohl aber erkennt das Kind, ob die Aufgabenbearbeitung erfolgreich beendet wurde. Die einzelnen Phasen der Handlungsregulation (z. B. Planung und Kontrolle) sind ebenfalls noch unklar.

#### Planen als überlegte Sequenz offenen Verhaltens (deliberate Phase)

Ab dem 6. Lebensjahr lässt sich die leistungssteigernde Wirksamkeit von Planungsprozessen in zweierlei Hinsicht nachweisen. Zum einen gelingt es den Kindern zunehmend, sich vor der Bearbeitung von Aufgaben nicht nur das Ziel zu vergegenwärtigen, sondern sich auch mit dem Problemraum auseinander zu setzen und einige Handlungsschritte in der Vorstellung zu planen. Diese Handlungsschritte können noch nicht korrekt und vollständig vor der Aufgabenbearbeitung verbalisiert werden. Die Auseinandersetzung mit dem Problemraum lässt sich eher in der Wahl erster effektiver Handlungsschritte erkennen. Zum anderen lassen sich Steigerungen in der Effektivität von Aufgabenbearbeitungen durch den Einsatz von Kontrollstrategien nachweisen. In diesem Fall wird die Aufgabenbearbeitung überwacht und Schritt um Schritt (oder zumindest an manchen Stellen) überprüft, ob der eingeschlagene Lösungsweg auch tatsächlich zum Ziel führt. Anstelle einer signalgesteuerten Koppelung einzelner Reize und Reaktionen kommen hier bereits überprüfende Feedback-Schleifen zum Einsatz.

Die Entwicklung in beiden Prozessaspekten erfolgt nicht unbedingt parallel. Bei gut der Hälfte der 6- bis 9-jährigen Kinder kam eine hohe Lösungsgüte weniger durch eine vorausschauende Planung und eine geschickte Strategie, als vielmehr durch eine sorgfältige Überwachung der Bearbeitung zustande (Fritz & Hussy 2000). Trotz dieser

... oder Tarotkarten helfen da sicherlich nicht weiter

- der Ablösung von der Kontextgebundenheit (Transfer von Erkenntnissen);
- dem Grad der Elaboriertheit der Repräsentation (Differenziertheit der Gedächtnisspuren);
- dem Grad der Differenzierung der Planungsphasen (Planerstellung, Planüberwachung, Planrevision).

Vor diesem Hintergrund könnte sich die Entwicklung planerischer Kompetenzen in drei Schritten vollziehen (de Lisi, 1987; Fritz & Hussy, 2000), die nachfolgend kurz skizziert werden.

#### Planen als Sequenz offenen Verhaltens (assoziative Phase)

Bereits Vorschulkinder sind in der Lage, Planungsanforderungen auch

mit mehreren Handlungsschritten zu bewältigen, wenn die Aufgaben anschaulich präsentiert und entwicklungsangemessen sind: Die Kinder kennen das Ziel und können dieses erreichen, wenn sie die Aufgabe im konkreten Handeln Schritt um Schritt abarbeiten können. Die Prozesse des Handelns und Planens sind allerdings noch nicht getrennt. Planen findet im konkreten Handeln statt, als assoziative Kette nach Stimulus-Response-Muster.

Nach de Lisi ist das Planen damit auf dieser Stufe rein funktional, da den Kindern noch keine Repräsentation über die Aufgabenanforderung gelingt. Das bedeutet: Sie sind noch nicht in der Lage, sich die Aufgabenanforderung in der Vorstellung zu vergegenwärtigen und

Fortschritte bleibt das Planungsverhalten an konkrete, alltagsnahe Aufgabenanforderungen gebunden und obwohl die Handlungsabführung in Gedanken vorweggenommen werden kann, wird diese nicht auf ihre Effizienz überprüft. Es geht um die Erstellung *eines* Plans, noch nicht um die Erstellung *des besten* Plans.

Neben der bewussten Planung und Überwachung der Aufgabenbearbeitung sind leistungssteigernde Wirkungen auch dem erwachenden metakognitiven Wissen zuzuschreiben. Gemeint ist die allmähliche Ausbildung eines realistischen Verständnisses des eigenen kognitiven Systems und des Nutzens von Strategien. In einer eigenen Untersuchung erwies sich das metakognitive Wissen der Kinder zum Begriff Planen als ausschlaggebend für den Erfolg in einem Training zur Verbesserung der Planungsfähigkeit (Fritz/Hussy/Bartels 1997).

#### Planen als überlegte Repräsentation und strategiegeleitete Evaluation (elaborierte Phase)

Auf der dritten und letzten Stufe geht es nicht mehr nur darum, *einen* Plan zu erstellen oder *einen* Lösungsweg zu finden, sondern darum, *einen guten oder den besten Weg* zu finden. Um das zu erreichen, ist der Problemraum möglichst tief zu analysieren und nach unterschiedlichen Kriterien gegeneinander abzuwägen. Ein gefundener Plan muss nicht der endgültige Plan sein, sondern kann wieder hinterfragt und verworfen werden. Auf eine erste Zieldefinition hin kann die Entwicklung einer Strategie folgen, durch die Erfahrungen mit der Aufgabe können aber das Ziel verfeinert und eine Revision des Plans vorgenommen werden. So fanden auch Kreidler und Kreidler (1987) in der Untersuchung der Planungsentwicklung von 5- bis 12-Jährigen heraus, dass sich die Pläne älterer Kinder vor allem im Faktor Informationsorganisation unterschieden, d. h. im Hinblick auf die Auseinandersetzung mit den Informationen auf einer übergeordneten Ebene.

Setzt der Prozess der Planerstellung damit die Analyse der Bedingungen, ein Vergleichen, Gegeneinander-Abwägen etc. voraus, kommt der Planüberwachung, Plankorrektur und der Zwischenzielbildung besondere Bedeutung zu. Die Qualität des letztlich gefundenen Plans

hängt dabei eng von der Planüberwachung ab. Ein solches Vorgehen erfordert begleitende Kontroll- und Evaluationsprozesse höherer Abstraktheit (es geht ja nicht mehr darum zu prüfen, ob der kürzeste Weg gewählt wurde). Ein bei Erwachsenen gefundener Tatbestand (Goldin & Hayes-Roth 1980), wonach gute Planer auch bei der Verbalisierung ihres Vorgehens Äußerungen höherer Abstraktheit treffen (Nennen von Kriterien, die den Entscheidungen zugrunde liegen; Angeben der Methoden, die eingesetzt werden sollen), konnte in dieser Altersgruppe (11 bis 12 Jahre) – noch – nicht nachgewiesen werden. Die Verbalisierungen befanden sich noch auf der Ebene des Tuns. Immer wichtiger werden dabei das Meta-Planungswissen (wann ist Planen sinnvoll, warum soll man planen?) und Überzeugungen über den Wert des Planens. So geben bereits 8-jährige Kinder an, dass man durch Planen Erfolge erzielen und Misserfolge vermeiden kann. Für 11-Jährige ist Planen etwas Hypothetisches, bei dem auch Prüf- und Vergleichsprozesse von Bedeutung sind (Kreitler/Kreitler 1987).

Pläne sind Handlungsschemata, die nicht in jeder Situation neu entworfen werden müssen, sondern ihren besonderen verhaltensökonomischen Wert aufweisen, wenn sie erneut genutzt werden können. So entstehen Handlungsroutinen und Schemata: Im neuen Supermarkt muss ich mich die ersten paar Male orientieren, danach kann ich die dann bereits vorhandenen Schemata nutzen und effizienter planen und handeln. Meta-Planungswissen sagt uns in diesem Fall, wann wir von den Routinen abweichen müssen.

#### Empirische Befunde

Grundsätzlich ist von einem positiven Zusammenhang zwischen Metakognition und Lernerfolg auszugehen. Da das Konzept der Metakognition eine ganze Reihe unterschiedlicher Aspekte umfasst, stellt sich natürlich die Frage, welche dieser Komponenten im Einzelnen einen positiven Einfluss auf das Lerngeschehen haben. Offensichtlich sind dies diejenigen Aspekte, die (nach Flavell) als exekutive Kontrollaspekte bezeichnet werden. Gemeint sind damit Prozesse, die der Planung, Überwachung und Kont-

rolle von Handlungen dienen. Tatsächlich konnte auch in einigen Studien ein positiver Zusammenhang zwischen Planungsleistungen und schulischen Leistungen (Lesen und Mathematik) belegt werden. Der Zusammenhang zur schulischen Gesamtleistung stieg dabei in seiner Ausprägung über die Altersstufen 2., 6. und 10. Schuljahr hinweg stetig an (Naglieri/Das 1990).

Metakognition nutzt jedoch nicht immer, so z. B. nicht bei automatisierten Aufgaben (hier wird nur die Lernzeit verlängert). Und auch nicht bei sehr schweren Aufgaben: Hier kann es zum Abbruch kommen, weil erkannt wird, dass weitere Anstrengung nicht lohnt. Metakognitives Wissen kommt eher zur Anwendung, wenn der Lernerfolg von hoher persönlicher Bedeutsamkeit ist.

Ist ein positiver, leistungssteigernder Einfluss der Planungs- und Kontrollprozesse auf die Lernleistung belegt, so kommt diesen Prozessen umgekehrt auch zentrale Bedeutung in Zusammenhang mit Lern- und Leistungsstörungen (Hasselhorn 1997; Lauth 1996) zu. Diese Kinder und Jugendlichen kontrollieren und reflektieren ihr eigenes Vorgehen nur unzureichend. Das bedeutet, sie gehen Aufgabenanforderungen impulsiv und unüberlegt an, planen ihre Handlungen nicht voraus, präzisieren ihre Ziele nicht und kümmern sich wenig um die Güte der Aufgabenlösung. Dies zeigt sich z. B. in folgenden Aspekten:

- Sie nehmen sich meist weniger Zeit, sich mit der Aufgabenstellung vertraut zu machen und passen die Zeiteinteilung bei der Bearbeitung nicht an die Aufgabenschwierigkeit an.
- Problemstellungen werden spontan ohne vorherige Planung bearbeitet. Es fehlt die genaue Zielanalyse, die Auseinandersetzung mit den Aufgabenbedingungen und die Berücksichtigung des eigenen Vorwissens zu dieser Aufgabe.
- Sie setzen keine oder eher unproduktive Strategien ein.
- Auch ihr Wissen über Strategien ist gering und sie können den Schwierigkeitsgrad der Aufgabe, die zu bearbeiten ist, nicht richtig einschätzen.
- Anstrengungen werden nicht an die Aufgaben angepasst, d. h. nicht gesteigert, wenn die Aufgaben schwieriger werden.

Signalkarten	Modellhafte Demonstration des Lösungsvorgangs
Ich lese die Aufgabe	Es wird eine Straße gebaut von 5 km Länge und 6,5 m Breite. Vor dem Asphaltieren muss eine Schotterdecke von 8 cm Dicke angeschüttet werden. Wie viel Kubikmeter Schotter braucht man?
Ich überlege, was ich weiß.	Ich weiß, dass die Straße 5 km lang und 6,5 m breit sein soll. Die Schotterdecke soll 8 cm hoch sein.
Ich überprüfe, ob bei der Aufgabe eine Frage gestellt wird.	Ja. Es wird nach den Kubikmetern Schotter gefragt, die für den Straßenbau benötigt werden.
Verstehe ich die Frage? Was bedeutet sie?	Was bedeutet Kubikmeter? Das ist Länge mal Breite mal Höhe.
Welche Rechenanforderung ergibt sich aus der Frage?	Ich soll also multiplizieren. Und zwar die Länge, die Breite und die Höhe. Also die 5 km mit den 6,5 m und den 8 cm.
Kann die Aufgabe unmittelbar ausgerechnet werden?	Nein, es sind verschiedene Längenmaße angegeben. Die muss ich erst vereinheitlichen. Dazu muss ich die kleinste Einheit nehmen, also cm.
Jetzt schreibe ich die Aufgabe auf und rechne.	5 km = 500.000 cm, 6,5 m = 650 cm. Also: $500.000 \cdot 650 = 325.000.000$ , und nun noch: $325.000.000 \cdot 8 = 2600.000.000$ .
Ich prüfe noch mal, ob ich richtig gerechnet habe.	Ja, die Summe stimmt.
Ich lese noch einmal den ganzen Text	Ich habe ja cm ausgerechnet, gefragt ist nach Metern. Da muss ich noch umrechnen. Also 2 Nullen weg.
Nun überlege ich mir die Antwort.	Es werden 26.000.000 Kubikmeter Schotter benötigt.
Ich überprüfe, ob Frage und Antwort zusammenpassen.	Ich bin fertig!

**Kasten 2:** Illustration einer Textaufgaben-Bearbeitung mittels Signalkarten (siehe Kretschmann & Dobrindt 2001).

– Entsprechend findet auch kaum eine Überwachung der Handlungsausführung statt; es fehlen begleitende Kontroll- und Prüfprozesse, oft auch die abschließende Überprüfung des Ergebnisses (vgl. Lauth 1996; Perleth 1992).

Derart grundlegende Beeinträchtigungen in der Organisation und Regulation von Handlungen haben natürlich weitreichende Auswirkungen auf die kognitive Entwicklung.

**Befunde aus der Problemlöseforschung**  
 Ergebnisse einer Untersuchung über die Planungsstrategien Erwachsener, die die Geschicke einer fiktiven Stadt zu lenken hatten („Lohhausen“-Studie von Dörner, z. B. 1989), zeigen in aller Deutlichkeit, dass vernünftiges Planen auch in dieser Altersgruppe keinesfalls zum Standard gehört. Aufgrund des längeren Zeitintervalls, um das es bei diesem „Bürgermeister-Spiel“ ging, offenbarten sich Probleme bei

der Abschätzung zeitlicher Entwicklungen ebenso wie Probleme mit der systematischen Effektkontrolle – beides wichtige Elemente einer gut geplanten Eingriffstrategie, die nur wenige Personen aufwiesen.

Die Ergebnisse bisheriger Forschung haben vor allem auf differentialpsychologische Effekte abgezielt, d. h. nach Unterschieden zwischen Personen gesucht. Brown (1984) stellt zusammenfassend einige prototypische Eigenschaften schlechter und guter Planer gegenüber, die dem Konzept des „good-strategy-user“ (Borkowski et al. 1990) sehr ähnlich sind: Gute Strategieanwender verfügen über folgende Merkmale:

1. Sie besitzen ein breites Repertoire anwendbarer Strategien, die z. T. schon automatisiert ablaufen.
2. Ihr ausgeprägtes Selbstmanagement bestimmt, welche Strategien gezielt eingesetzt werden. Die Kontrolle und Steuerung des eigenen Handelns ist von großer Bedeutung.
3. Erfolgreiche und intelligente Handlungen werden nicht als „gottgegeben“ angesehen, sondern als Ergebnis eigener Anstrengungen.
4. Sie nutzen ein positives Selbstbild, um über Misserfolge hinwegzukommen, und sehen Fehler als wichtige Möglichkeit an, ihr Selbstmanagement zu verbessern.

### Umsetzung in der Schule

Eine Analyse der unterrichtspsychologischen Literatur stützt die Annahme, dass die Förderung metakognitiven Lernens im Unterricht zurzeit Hochkonjunktur hat – der Förderung metakognitiven Lernens wird eine Schlüsselstellung zuerkannt (vgl. Seel 2000). Erklärtes Ziel ist es, die Selbstregulation des Lernenden zu erhöhen. Aber was ist selbstreguliertes Lernen? Folgt man Seel (2000), so bedeutet das Bewusstwerden der eigenen Steuerungsprozesse, (a) sich selbst als Lerner besser einschätzen zu lernen und zu erkennen, welches die eigenen Stärken beim Lernen sind; (b) zu erkennen, welche Art von Inhalten man mit Leichtigkeit verarbeiten, speichern und wieder abrufen kann und welche Aufgabenstellungen einem viel Lernwiderstand entgegnen; (c)

zu erkennen, dass man die Lernprozesse selbst zeitlich immer besser planen und koordinieren und inhaltlich auch zunehmend besser steuern und kontrollieren kann.

Bemühungen, diese Ziele im Unterricht umzusetzen, finden sich zunächst in didaktischen Überlegungen und Konzepten. Insbesondere in Zusammenhang mit Formen offenen Unterrichts (z. B. Freiarbeit, Tagesplan, Wochenplan bis hin zur Projektmethode) wird die Bedeutung selbstregulierten Lernens betont (siehe hierzu auch die Ausführungen von Jürgens in diesem Heft). Auch in neueren konstruktivistisch orientierten Ansätzen steht das selbstregulierte Lernen des Schülers/der Schülerin im Vordergrund. Durch die Gestaltung anregender Lernumgebungen, realer Probleme und authentischer Kontexte sollen Möglichkeiten geschaffen werden, sich einen eigenständigen Zugang zum Lernobjekt zu verschaffen.

In den letzten 20 Jahren sind auf der Basis pädagogisch-psychologischer Forschungsansätze eine Vielzahl von Programmen entwickelt worden, mit dem Ziel, metakognitive Prozesse lernfördernd anzuwenden. Empfohlen wird dabei, metakognitive Prozesse stets in Zusammenhang mit bereichsspezifischen Fertigkeiten zu vermitteln (Hasselhorn 1997). Beispielhaft für solche Ansätze sind die Beiträge von Hasselhorn und Schreblowski (in diesem Heft) zum Textverstehen und von Krüll (in diesem Heft) zur Unterstützung des Mathematikunterrichts.

Derartige Trainings sind häufig modular aufgebaut und verwenden unterschiedliche Komponenten. Auf drei typische Trainingselemente (a) Informieren über den Sinn und Nutzen von Strategien, b) Planung und Kontrolle der eigenen Lernhandlung, und c) Flexibilisierung der Strategieanwendung) wird nachfolgend genauer eingegangen.

#### Informieren über den Sinn und Nutzen von Strategien

Als ein ausschlaggebender Faktor für die Wirksamkeit eines Trainings hat sich die vorherige Information der Beteiligten über den Sinn und Nutzen der jeweils vermittelten Strategie herausgestellt. Dies gilt wohl ebenso für die Vermittlung der allgemeinen metakognitiven Prozesse der Handlungsplanung und Handlungskontrolle. Deutlich ge-

steigert wird die Bereitschaft, diese tatsächlich einzuüben und in einfacher Form anzuwenden, wenn das Bewusstsein für die Effektivität dieser Prozesse geschaffen ist.

#### Planung und Kontrolle

##### der eigenen Lernhandlung

Wird selbstreguliertes Lernen als Schlüsselqualifikation verstanden, kann es nicht ausreichen, die Prozesse der Planung und Kontrolle von Handlungen in einem kurzzeitigen Training einzuüben, vielmehr sind diese Prozesse im Unterricht aufzugreifen, und in unterschiedlichen Fächern anhand unterschiedlicher Themen einzuüben.

#### Flexibilisierung der Strategieanwendung

Wissen um Strategien bleibt oft träge, d. h. wird nur begrenzt genutzt, selbst wenn positive Erfahrungen mit der Anwendung dieser Strategie erworben wurden. Um die Anwendung zu flexibilisieren, empfehlen daher alle Autoren, Strategien an unterschiedlichen Aufgabentypen möglichst breit einzuüben. Dabei kann nicht davon ausgegangen wer-

den, dass der Transfer der Strategie von einem Aufgabentyp auf einen anderen Aufgabentyp spontan, also sozusagen „von selbst“ erfolgt. Ein Transfer muss gezielt herbeigeführt und eingeübt werden.

#### „reciprocal teaching“

Wie kann die Vermittlung selbstregulierender Lernstrategien aussehen? Einer der bekanntesten Ansätze ist das *reciprocal teaching* (wechselseitiges Unterweisen) von Palincsar und Brown (1984). Zentral für dieses Training ist die Bildung von Kleingruppen, die sich aus Lernenden und einem Lehrer oder fortgeschrittenen Lernenden zusammensetzen. In einem interaktiven Dialog sollen unterschiedliche Strategien zum Textverstehen erarbeitet werden: Zusammenfassen, Fragen zum Textverstehen, Identifizierung und Beseitigung von Unklarheiten, Vorhersage des folgenden Textes. Der Lehrer übernimmt anfangs eine führende und modellierende Rolle im Dialog, aus der er sich immer weiter zurückzieht. Damit auch die

**Zielsetzung, Analyse, Planung und Kontrolle haben diese beiden schon hinter sich**



Foto: Doris Leuschner

Lernenden diese Form des metakognitiven Dialogs erwerben, werden die Rollen immer wieder getauscht: Die Lernenden schlüpfen in die Rolle des Lehrers, der die Strategieanwendung vermittelt und übernehmen dann wieder die Rolle des Lernenden, der die Strategie selbst anwendet. Gerade durch diesen Rollentausch wird der Prozess der Handlungsregulation bewusst, aus unterschiedlichen Perspektiven versprachlicht und kann so allmählich verinnerlicht werden.

Die hier eingesetzte Methode der Vermittlung selbstregulierender Lernstrategien durch einen kompetenten Partner wird z. B. auch im Selbstinstruktionstraining aufgegriffen. Das Prinzip Modelllernen und Selbstbefragung zu kombinieren, mit dem Ziel, dass sich der Lehrende allmählich aus dem Vermittlungsprozess herausziehen kann und der Lernende sukzessiv die Verantwortung und Steuerung für sein Handeln übernimmt, ist vielfach erprobt worden. Die strategisch wichtigen Fragen, die zunächst vom Modell vorgegeben und dann allmählich vom Lernenden übernommen werden, betreffen: die Zielstellung der Aufgabe, die Analyse des Problemraums, die Planung der Handlungsschritte, die Kontrolle des Handlungsergebnisses. Diese Handlungsschritte können – wenn dies bei dem betreffenden Kind nötig erscheint – um motivations- oder gefühlsregulierende Schritte (z. B. „Ich bin ganz ruhig. Ich sehe mir alles genau an.“ oder „Solche Aufgaben mag ich zwar nicht so gerne, aber ich schaff das schon.“; vgl. Kretschmann & Dobrindt i. Dr.) ergänzt werden.

Zur Veranschaulichung der einzelnen Handlungsschritte eignen sich Signalkarten, die dem Kind, auch wenn es selbst die Steuerung für sein Handeln übernimmt, zur Orientierung dienen. Wie eine Lernhandlung geplant und kontrollierend angegangen werden kann, soll am Beispiel (vgl. Kasten 2, S. 12) der Bearbeitung einer Textaufgabe vorgestellt werden (nachfolgende Selbstinstruktion ist orientiert an Kretschmann & Dobrindt i. Dr.).

## Schluss

Der vorliegende Beitrag hat einige Erkenntnisse aus dem Bereich des Planens und Problemlösens vorge-

tragen, die allesamt die Bedeutung metakognitiver Aktivitäten unterstreichen. Aber, um nicht falsch verstanden zu werden: Es kann nicht darum gehen, „ein eigenes Curriculum für Metakognition zu entwerfen, sondern [es geht] um die Integrierung in die kontinuierliche Arbeit von Lehrplanung und Unterrichtsabläufen“ (Schröder, 1998, S. 64). Fachübergreifende Kompetenzen des Planens und Problemlösens müssen in vielen verschiedenen Fächern eingeübt werden, um die zunächst abstrakten Techniken mit den verschiedensten Inhaltsbereichen zu verbinden. Gerade angesichts eines insgesamt geringen spontanen Transfers von einem auf den anderen Bereich ist es erforderlich, die planerischen und problemlösenden Aktivitäten möglichst breit zu üben.

Und noch ein abschließender Gedanke: „So sollte die Lehrperson ebenso die Planungsfähigkeit als persönliche Ressource entdecken und zu nutzen wissen.“ (Zitat aus der Examensarbeit einer Studentin) Die hier erläuterten Differenzierungen können auch auf das eigene Verhalten angewendet werden: Nimmt man einen besonderen Vorbildstatus von Lehrenden im Sinne des Modelllernens an, impliziert an dieser Stelle das Können auch das Sollen. Wie so oft, fangen wichtige Veränderungen immer bei einem selbst an.

## Literatur

- Borkowski, J. G., Rellinger & Pressley, M. (1990): Self-regulated cognition: interdependence of metacognition, attribution and self-esteem. In: B. F. Jones & L. Idol (Eds.): *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 53–92). Hillsdale: Erlbaum.
- Brown, A. L. (1984): Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere, noch geheimnisvollere Mechanismen. In: F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Hrsg.): *Metakognition, Motivation und Lernen* (pp. 60–108). Stuttgart: Kohlhammer.
- De Lisi, R. (1987): A cognitive-developmental model of planning. In: S. L. Friedman, E. K. Scholnick & R. R. Cocking (Eds.): *Blueprints for thinking* (pp. 79–109). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dörner, D. (1989): *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt.
- Flavell, J. H. (1984): Annahmen zum Begriff Metakognition sowie zur Entwicklung von Metakognition. In: F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Hrsg.): *Metakognition, Motivation und Lernen* (S. 23–30). Stuttgart: Kohlhammer.
- Fritz, A. & Hussy, W. (2000): *Das Zoo-Spiel.*

- Ein Test zur Planungsfähigkeit bei Grundschulkindern (Manual)*. Göttingen: Hogrefe.
- Fritz, A., Hussy, W. & Bartels, S. (1997): Ein spielbasiertes Training zur Verbesserung der Planungsfähigkeit bei Kindern. In: *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 110–124.
- Funke, J. & Fritz, A. (1995): Über Planen, Problemlösen und Handeln. In: J. Funke & A. Fritz (Hrsg.): *Neue Konzepte und Instrumente zur Planungsdiagnostik* (pp. 1–45). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.
- Goldin, S. E. & Hayes-Roth, B. (1980): *Individual differences in planning processes*. Santa Monica, CA: Rand Corporation.
- Hasselhorn, M. (1997): Metakognition. In: D. Rost (Hrsg.): *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 348–351). Weinheim: Beltz.
- Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P. & Wirth, J. (2001): Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenz. Konzeption und erste Resultate aus einer Schulleistungsstudie. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 47, 179–200.
- Klieme, E., Stanat, P. & Artelt, C. (2001): Fächerübergreifende Kompetenzen: Konzepte und Indikatoren. In: F. E. Weinert (Hrsg.): *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 203–218). Weinheim: Beltz.
- Kreitler, S. & Kreidler, H. (1987): Conceptions and processes of planning: The developmental perspective. In: S. L. Friedman, E. K. Scholnick & R. R. Cocking (Eds.): *Blueprints for thinking: The role of planning in cognitive development* (pp. 205–272). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kretschmann, R. & Dobrindt, Y. (im Druck): Handlungssteuernde Prozesse und ihre Bedeutung für das Rechnenlernen. In: A. Fritz, G. Ricken & S. Schmidt (Hrsg.): *Handbuch Rechenschwäche*. Weinheim: Beltz.
- Lauth, G. W. (1996): Effizienz eines metakognitiv-strategischen Trainings bei lern- und aufmerksamkeitsbeeinträchtigten Grundschulern. In: *Zeitschrift für klinische Psychologie*, 25, 21–32.
- Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1990): Planning, attention, and successive (pass) cognitive processes as a model for intelligence. In: *Journal of Psychoeducational Assessment*, 8, 303–337.
- OECD (1997): *Prepared for life? How to measure cross-curricular competencies*. Paris: OECD Publication.
- OECD (1999): *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. Paris: OECD Publication.
- Palincsar A. & Brown, A. (1984): Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. In: *Cognition and Instruction*, 1, 117–175.
- Perleth, C. (1992): *Strategienutzung, Metagedächtnis und intellektuelle Begabung. Querschnitts- und Interventionsstudien bei Grundschulern*. München: Ludwig-Maximilians-Universität (Dissertation).
- Schröder, U. (1998): Metakognition bei Kindern mit Lernbeeinträchtigungen. In: M. Greisbach, U. Kullik, & E. Souvignier (Hrsg.): *Von der Lernbehindertentherapie zur Praxis schulischer Lernförderung* (pp. 55–67). Lengerich: Pabst.
- Seel, N. M. (2000): *Psychologie des Lernens. Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen*. München: Reinhardt