

Peter Preiß / Tade Tramm (Hrsg.)

Rechnungswesenunterricht und ökonomisches Denken

Didaktische Innovationen für die
kaufmännische Ausbildung

Sonderdruck

GABLER

Fons Vernooij

Der Einfluß unterschiedlicher fachlicher Strukturen auf die Entwicklung mentaler Repräsentationen

Zusammenfassung

In einer holländischen Studie zum betrieblichen Rechnungswesen aus der Perspektive der Denkpsychologie wurde untersucht, wie Schüler mit unterschiedlichen fachlichen Begriffsstrukturen umgehen. Die Ergebnisse zeigen, daß es auf Seiten der Schüler eine Tendenz gibt, eine einheitliche mentale Repräsentation statt verschiedener, situationsbezogener Repräsentationen zu bilden. Daraus läßt sich folgern, daß Widersprüchlichkeiten in der Lehrstoffstruktur zu Lernschwierigkeiten führen können und daß entsprechend auf die Konsistenz der zu unterrichtenden fachlichen Strukturen geachtet werden muß. Dort, wo über die Stoffgebiete hinweg konsistente Inhaltsstrukturen nicht möglich oder nicht gewünscht sind, sollte die Unterschiedlichkeit thematisiert werden (VERNOOIJ 1993a). Mit Operationsdiagrammen können solche Unterschiede im Unterricht dargestellt werden.

1. Vorbemerkungen

"Wenn Sie erst einmal eine Aufgabe erklärt haben, verstehe ich es, aber wenn ich eine ähnliche Aufgabe zu Hause lösen soll, weiß ich nicht, wie ich damit beginnen kann." Solche Bemerkungen kann man oft im Unterricht hören. Sie deuten darauf hin, daß es auch im Rechnungswesenunterricht nicht genügt, eine Aufgabe nur zu erklären, sondern es müssen auch Anleitungen gegeben werden, wie neuartige Aufgaben anzugehen sind. Dies erfordert explizite Instruktionen zur Nutzung kognitiver Strategien, die die Schülerinnen und Schüler befähigen, zumindest den Anfang eines Lösungsweges zu erkennen.

Bisher hat sich die pädagogische Forschung in relativ geringem Umfang mit den Problemlösefähigkeiten im Rechnungswesen beschäftigt. Dennoch sind viele einschlägige Untersuchungen aus anderen Disziplinen, wie Mathematik (vgl. POLYA 1954, ANDERSON 1982 und 1985, SCHÖNFELD 1989) und Physik (vgl. METTIES/PILOT 1980, LARKIN 1983, METTIES 1985, T. DE JONG 1986, FERGUSON HESSLER 1989), vorhanden. Diese Literatur deutet darauf hin, daß es vier Phasen der Problemlösung gibt: *"Orientierung an der Problemsituation"*, *"Analyse der Problemstruktur"*, *"Lösungsplanung (Entwurf des Lösungsweges)"* und *"Berechnung der Antwort"*. In der Forschung sind in jeder Phase die Einzelschritte einer Problemlösung zu untersuchen. SCHÖNFELD (1989) schlägt vor, als fünfte Phase die *"Bewertung"* einzubeziehen, um hervorzuheben, daß es wichtig ist, ein Problem noch einmal zu überarbeiten, wenn bereits die Antwort gefunden ist. VEENMAN (1993) und F. DE JONG (1992) untersuchten diese meta-

kognitive Fähigkeit und stellten fest, daß sie einen eigenständigen Beitrag zur erfolgreichen Problemlösung leistet.

Problemlösefähigkeit erfordert jedoch nicht nur Informationen über kognitive Strategien, sondern auch deklaratives und prozedurales Wissen. Rechnungswesen besteht aus verschiedenen Teilbereichen, wie z. B. Finanzbuchhaltung, Kostenrechnung, Handelskalkulation und Jahresabschluß. Jeder Teilbereich hat seine eigenen Verfahren und Begriffe entwickelt, was dazu geführt hat, daß die Fachtermini dieser Teildisziplinen einander oftmals nicht entsprechen. Um ein bestimmtes Problem von verschiedenen Standpunkten aus behandeln zu können, muß man deshalb einen genauen Blick auf die Unterschiede zwischen diesen Teilbereichen werfen.

In diesem Beitrag werden zunächst die in den Lehrwerken vorgegebenen fachlichen Strukturen, die Gegenstand des Unterrichtes an holländischen Schulen sind (HOOGHENDIJK/FUCHS, 1987; SLOT 1987), im Sinne konzeptueller Modelle (Norman 1983) beschrieben. Diese Modelle wurden nach der Elaborationstheorie von REIGELUTH/STEIN (1983) ermittelt. Die Übertragung der niederländischen Terminologie in die deutsche Sprache erforderte dabei mehr als nur eine Übersetzung, denn Begriffssysteme können nicht Wort für Wort übersetzt werden, da sie in unterschiedlichen theoretischen und normativen Zusammenhängen stehen. Um den Text dem deutschsprachigen Leserkreis verständlich zu machen, mußten einige Modifikationen vorgenommen werden. Die wesentlichen Punkte sind jedoch vollkommen gültig.

Als Hinweis auf die Unterschiede, die zwischen den in den verschiedenen Teilbereichen des Rechnungswesens verwendeten Modellen (im Sinne von Begriffen mit ihren mathematischen Verknüpfungen) existieren, wird kurz beschrieben, wie die Schüler eine mentale Repräsentation dieser Modelle konstruieren. Zur Ermittlung des Problemspektrums der Schüler im Rechnungswesen wurde ein Forschungsprogramm entworfen. Die Resultate beziehen sich auf eine Untersuchung von 155 Schülern an einer Sekundarschule.

2. Charakterisierung der vorgegebenen fachlichen Modelle

Eine Ausbildung im Rechnungswesen verlangt von den Schülern die Entwicklung von Problemlösefähigkeiten. Diese Fähigkeiten können mit Hilfe von Fallbeispielen gefördert werden. Viele dieser Fälle haben die gleiche Struktur: In einer Situationsschilderung wird Datenmaterial vorgelegt und die Schüler werden aufgefordert, eine oder mehrere Unbekannte zu berechnen. Das Hauptaugenmerk in unserer Untersuchung wurde auf die Berechnung des Reingewinns gerichtet. Das in Abbildung 1 dargestellte Beispiel charakterisiert die damit verbundenen Probleme.

Ein Handelsbetrieb hat die folgenden Informationen für Juni zusammengestellt:

a) Umsatzerlöse	=	DM	150.000
b) Wareneinsatz	=	DM	80.000
c) Anschaffungsnebenkosten	=	DM	2.000
d) Skonto	=	DM	5.000
e) Sonstige Aufwendungen	=	DM	30.000

Aufgabe:

1. Berechnen Sie den Rohgewinn im Juni.
2. Berechnen Sie den Reingewinn im Juni.

Abbildung 1: Muster eines Fallbeispiels

In dieser Aufgabe fehlt die funktionale Beziehung zwischen den Angaben und den Unbekannten. Um die beiden Teilaufgaben lösen zu können, müssen sich die Schüler entscheiden: Entweder müssen sie sich an einige Regeln erinnern, wie die ökonomischen Größen miteinander in Beziehung zu setzen sind, oder sie müssen die Kombination der gegebenen Größen erraten. Demzufolge gibt es zwei Wahrnehmungsmöglichkeiten dieser Aufgabe: einen ökonomischen und einen mathematischen Ansatz.

Beim *mathematischen Ansatz* sind primär die Zahlen von Bedeutung, und die Schüler abstrahieren von den Konzeptbezeichnungen, d. h. sie sehen die Begriffsnamen nur als Variablenamen. Dies läuft die auf die in Abbildung 2 gezeigte Problemstruktur hinaus.

Ein Handelsbetrieb hat die folgenden Informationen für Juni zusammengestellt:

a	=	DM	150.000
b	=	DM	80.000
c	=	DM	2.000
d	=	DM	5.000
e	=	DM	30.000

Aufgabe:

1. Berechnen Sie x .
2. Berechnen Sie y .

Abbildung 2: Mathematische Wahrnehmung des Fallbeispiels

Bei dieser Darstellung wird deutlich, daß diese Aufgabe so nicht gelöst werden kann, da es keine Anleitungen zur Lösung gibt. Dennoch könnten die Schüler eine Antwort finden, wenn sie einige allgemeine Regeln als Hilfsstrategie (Oberflächenstrategie) zur Lösung betriebswirtschaftlicher Probleme anwenden:

- (1) Nichts zu tun wird zu keiner guten Note führen, während ein *plausibles Raten* der Ergebnisse zum Erfolg führen kann
- (2) Die Aufgabe ist *vermutlich vollständig*, d. h. alle erforderlichen Daten stehen zur Verfügung, und alle verfügbaren Daten müssen bei der Berechnung der Antwort verwendet werden.
- (3) Die Daten sind *entsprechend ihrer Reihenfolge* zu verwenden.
- (4) Wenn zwei Größen berechnet werden sollen, ist die *Berechnung der ersten Unbekannten Voraussetzung für die Berechnung der zweiten*.
- (5) Mehrere Geldbeträge können *addiert und subtrahiert*, aber nicht multipliziert werden. Manchmal ist es möglich, finanziellen Größen zu dividieren, allerdings nur bei spezifischen Aufgaben.
- (6) Da im Rechnungswesen Summen und Salden errechnet werden, ergibt sich bei dieser Aufgabenstellung wahrscheinlich eine *Subtraktion*.

Ein strategisches Raten hat somit eine vernünftige Chance auf Erfolg, weil die Schüler ihre Prüfungen bestehen, wenn 50% der Antworten richtig sind. Das hat zur Folge, daß ein gutes Resultat nicht zwangsläufig etwas über das erworbene ökonomische Verständnis des Schülers aussagt. In einem mündlichen Protokoll formulierte eine Schülerin ihre Problemlösungsstrategie folgendermaßen: *"Ich beginne immer damit, alle Daten oben auf das Blatt zu schreiben. Dann mache ich einige brauchbare Berechnungen. Danach sehe ich mir die gestellten Aufgaben an und habe gewöhnlich bereits einen Teil der Antwort."* So erfolgreich diese Strategie auch manchmal sein mag, es ist nicht das Verhalten, das sich Lehrer von ihren Schülern wünschen. Damit eine auf ökonomischem Verständnis beruhende Aufgabenlösung erfolgen kann, sollten die Schüler ihre Orientierung damit beginnen, daß sie die Zahlen zunächst ignorieren und sich auf die Begriffe der Variablen konzentrieren (siehe Abbildung 3).

Ein Handelsbetrieb hat die folgenden Informationen für Juni zusammengestellt:

- a) Umsatzerlöse
- b) Wareneinsatz
- c) Anschaffungsnebenkosten
- d) Skonto
- e) Sonstige Aufwendungen

Aufgabe:

1. Berechnen Sie den Rohgewinn im Juni.
2. Berechnen Sie den Reingewinn im Juni.

Abbildung 3. Betriebswirtschaftliche Wahrnehmung des Fallbeispiels

Eine Problemlösung nach dem *betriebswirtschaftlichen Ansatz* erfordert das Verständnis der Regeln, die in den Begriffsbezeichnungen versteckt enthalten sind. Die Schüler haben mehrere

Möglichkeiten, die verlangten Beziehungen zwischen den Daten und der Unbekannten zu rekonstruieren. Über die Erinnerung an eine ähnliche, ihnen bekannte Aufgabe können sie die verlangten Beziehungen herstellen. Die Aufgabe stellt jedoch dann kein wirkliches Problem mehr dar, wenn der exakte Lösungsweg erinnert wird.

Eine andere Möglichkeit ist die Beschreibung des in der verlangten Berechnung liegenden Verfahrens. Ein solches Verfahren kann als ein konzeptuelles Modell (NORMAN/GÜNTNER/STEVENS 1976, NORMAN 1983) in einem Lehrbuch zur Verfügung stehen. Die holländischen allgemein anerkannten Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung schreiben die Berechnung des Reingewinns gemäß Abbildung 4 vor. Die auf höheren Ebenen angegebenen Größen können durch Berechnungen untergeordneter Größen ermittelt werden.

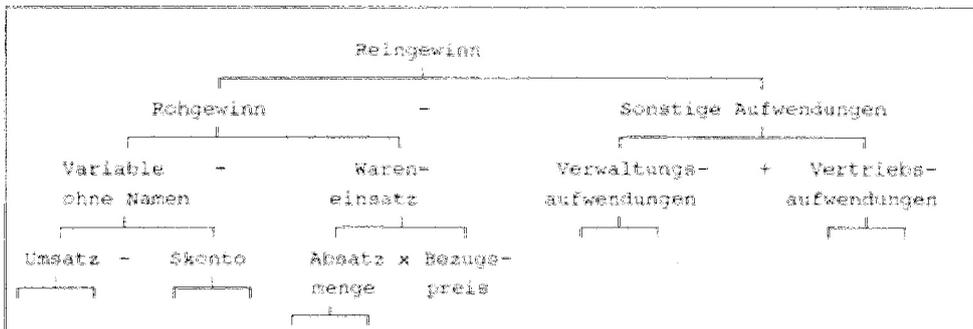


Abbildung 4: Konzeptuelles Modell der Berechnung des Reingewinns in der Finanzbuchhaltung eines Handelsbetriebes

Wenn die Schüler solche betriebswirtschaftlichen Wissensstrukturen haben, können sie ein *Operationsdiagramm* (VERNOOIJ 1990) für das spezifische Problem der Abbildung 1 ableiten. Die Ableitung von Operationsdiagrammen aus allgemeinen konzeptuellen Modellen beschreiben NORMAN/GÜNTNER/STEVENS (1976) als das Einsetzen bestimmter Größen in ein allgemeines Modell mit einem Wert oder einem Minuswert (dieser kann auch Null sein). Bei der Präsentation spezifischer Probleme muß es das Ziel des Lehrers sein, die Schüler zu veranlassen, ihre Kenntnisse der Beziehungen zwischen den Daten und den Unbekannten darzustellen. Deshalb kommt der Übertragung der konzeptuellen Modelle in Operationsdiagramme im Rechnungswesenunterricht große Bedeutung zu. Abbildung 5 zeigt das konkrete Operationsdiagramm, das zur Auffindung der geforderten Antworten verwendet werden muß. Durch das Auffüllen der Leerstellen für die Ergebnisse werden die Lösungen ermittelt.

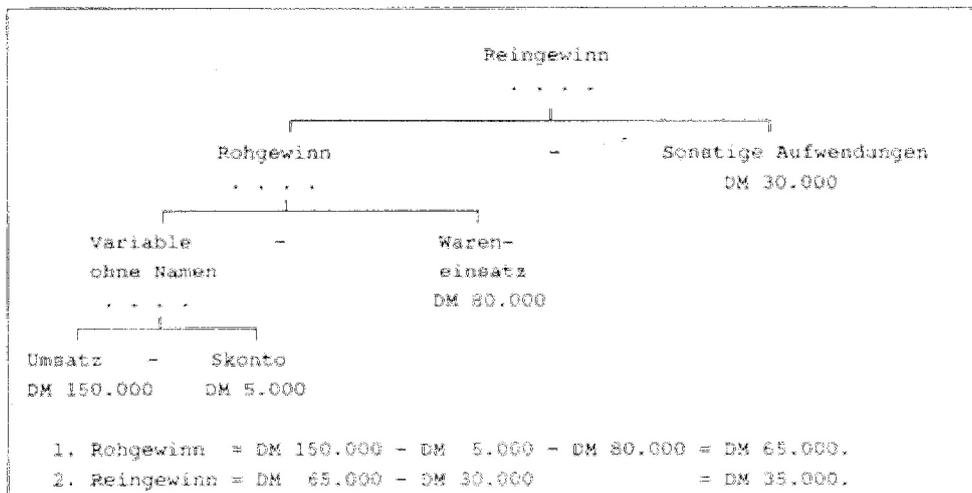


Abbildung 5: Operationsdiagramm der Berechnung des Reingewinns
in der Finanzbuchhaltung eines Handelsbetriebs

Konzeptuelle Modelle beschreiben auf einer abstrakten Ebene die korrekte Berechnung wichtiger Größen im Rechnungswesen. Meistens werden diese Berechnungen in isolierten Fallbeispielen dargeboten. Sie können aber auch als komplexe Texte (Fallstudien) gegeben werden. Solche Texte können auch mit Erklärungen darüber angereichert sein, wie Unternehmer die zur Lösung eines Problems erforderlichen Daten ermitteln.

Bei der auf betriebswirtschaftlichen Kenntnissen beruhenden Problemlösung müssen die Schüler versuchen, das richtige konzeptuelle Modell, das einem Fallbeispiel zugrunde liegt, zu konstruieren, bevor sie dieses Modell in das spezifische und für diese besondere Aufgabe erforderliche Operationsdiagramm übertragen. Sie müssen somit eine Problemrepräsentation (LARKIN 1983) in betriebswirtschaftlichen Begriffen bilden. Zwei Punkte dieser Konstruktion sollten noch erwähnt werden. Ein Fallbeispiel ist meistens ein Fragment eines konzeptuellen Modells. Es kann aber auch eine Variante eines bekannten konzeptuellen Modells sein, die eine Modifikation erfordert, damit das richtige Operationsdiagramm gebildet werden kann.

Zu beachten ist nun, daß in einem anderen Teilbereich des Rechnungswesens, z. B. in der Kostenrechnung, möglicherweise ein anderes konzeptuelles Modell benötigt wird, das dann auch zu einem anderen Operationsdiagramm führt (siehe Rohgewinn in Abbildung 6). Dies hat dann ein anderes Ergebnis bei der Berechnung des Rohgewinns (DM 70.000 statt DM 65.000) zur Folge.

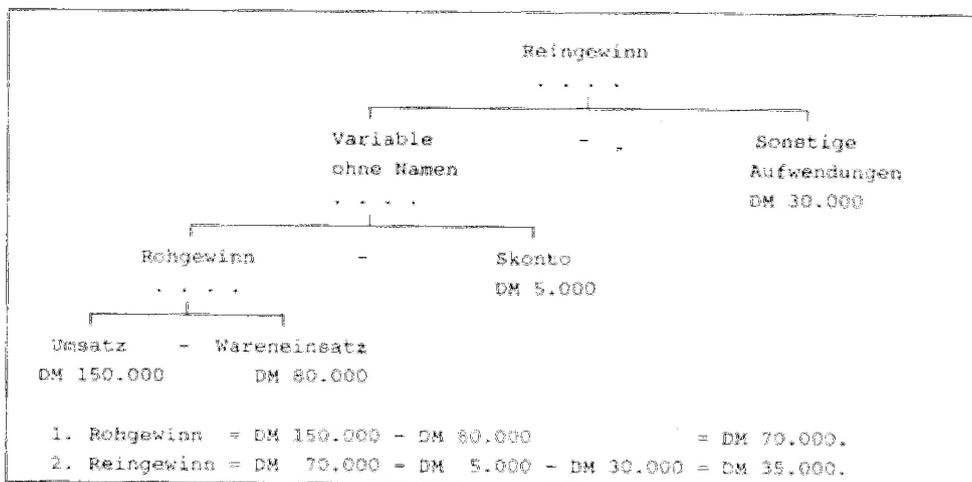


Abbildung 6: Operationsdiagramm für die Berechnung des Reingewinnes in der Kostenrechnung eines Handelsbetriebes

Hier wird eine Schwierigkeit im Rechnungswesen ersichtlich, nämlich daß mehrere und manchmal widersprüchliche Regeln für die Berechnung der sprachlich gleichen Variablen existieren. In der holländischen betriebswirtschaftlichen Literatur heißt "Wareneinsatz" "Selbstkosten des Umsatzes". Gleichzeitig werden die "Selbstkosten pro Stück" (= Selbstkostenpreis) als die Summe von "Einkaufspreis und Anschaffungsnebenkosten pro Stück" errechnet, auf die dann ein "Gewinnzuschlag pro Stück" hinzugerechnet wird (siehe Abbildung 7). Das ist vergleichbar mit der englischen Theorie. HORNIGREN/POSTER (1991, S. 44) führen drei verschiedene Berechnungsarten der „product costs“ ein. Infolgedessen können die „product costs of goods sold“ (= Wareneinsatz) für die jährliche Einkommensteuererklärung eine andere Struktur haben als die „product costs per unit“ (= Selbstkostenpreis) bei der Kalkulation des Verkaufspreises. Dies bedeutet, daß die Schüler herausfinden müssen, welche Regeln in welcher Situation erforderlich sind. Wie Abbildung 7 zeigt, erfordert die Berechnung des Verkaufspreises viele Schritte.

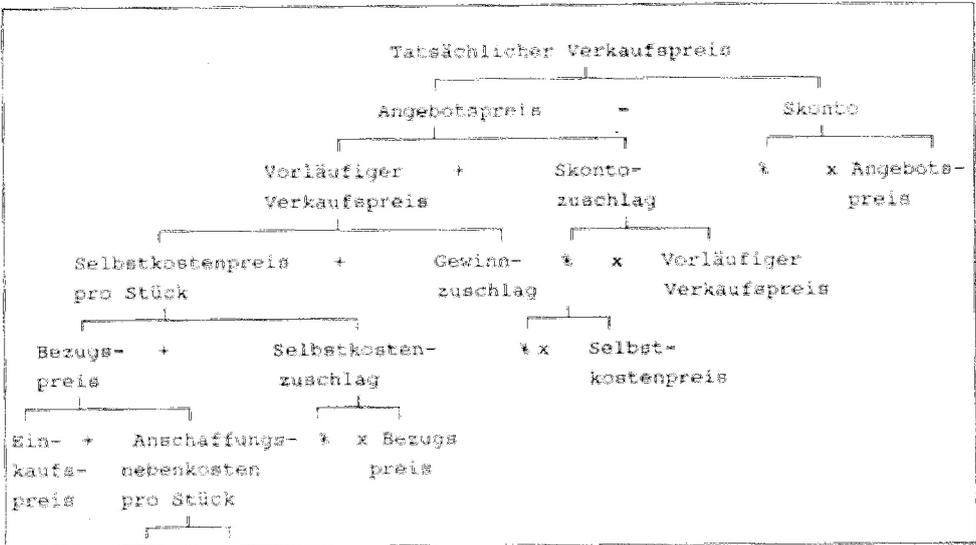


Abbildung 7: Konzeptuelles Modell für die Berechnung des Verkaufspreises eines Handelsbetriebes

Die in Prozentsätzen gegebenen Selbstkosten-, Gewinn- und Skontozuschläge beziehen sich auf unterschiedliche Basen; da diese Basen jedoch innerhalb der Struktur liegen, können die Zuschläge in einem einzigen Zuschlagsatz auf den Bezugspreis umgerechnet werden. In Holland bezeichnet man diesen "Kalkulationszuschlag" als "Rohgewinnzuschlag". Durch die Zusammenfassung der einzelnen Zuschläge entsteht die in Abbildung 8 gezeigte Struktur. Die Verwendung des Begriffs "Rohgewinnzuschlag" führt zu einer Verwirrung mit der in Abbildung 6 dargestellten Berechnung des Rohgewinns.

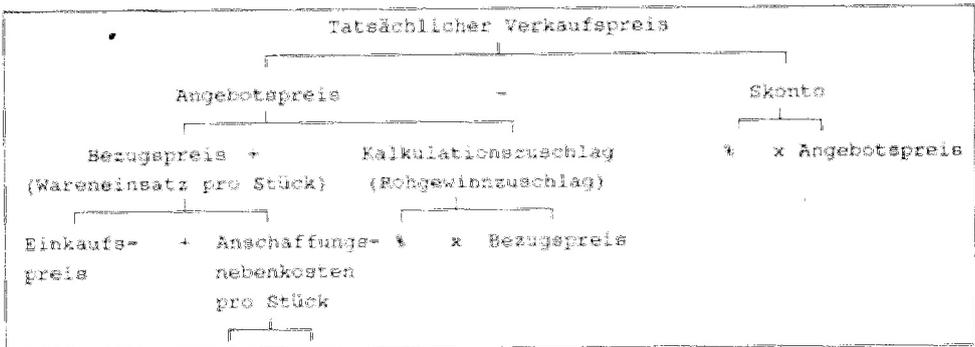


Abbildung 8: Konzeptuelles Modell zur Berechnung des Verkaufspreises mit einem Kalkulationszuschlag in einem Handelsbetrieb

3. Der Problemlöseprozeß

Zur Lösung eines Problems im Rechnungswesen müssen die oben genannten vier Phasen durchlaufen werden. Die Phase der *Orientierung* richtet sich auf das Erkennen der verwen-

den Begriffe und die Interpretation des Betriebstyps (z. B. Handels- oder Industriebetrieb). Die *Analyse* der Problemstruktur umfaßt zwei Schritte. Als erstes muß das konzeptuelle Modell, das einem bestimmten Problem zugrunde liegt, gesucht werden. Zweitens muß dieses konzeptuelle Modell in ein Operationsdiagramm des vorgelegten Falles übertragen werden. Wenn die funktionalen Beziehungen deutlich sind, ist die *Planung* der Lösung möglich, indem die erforderlichen Schritte zur Berechnung der richtigen Antwort ausgewählt und geordnet werden. Danach können dann die abschließenden *Berechnungen* durchgeführt werden.

Bei den folgenden Überlegungen liegt der Schwerpunkt auf dem ersten Schritt der Analyse: Die Schüler müssen das einem bestimmten Problem zugrundeliegende, richtige konzeptuelle Modell finden. Dabei sind sie natürlich - sofern ihnen keine spezifischen Hilfen zur Verfügung stehen - auf ihre gedankliche Repräsentation (mentales Modell) angewiesen. Wenn diese mentale Repräsentation falsch ist, wird es für sie schwierig, das richtige Operationsdiagramm zu konstruieren. Deshalb muß der Lehrer bei der Erarbeitung von Verfahrensbeispielen den geistigen Prozessen der Schüler besondere Aufmerksamkeit widmen.

Wie bereits erwähnt, legt SCHOENFELD (1989) nahe, der *Bewertung* eines Problems große Aufmerksamkeit zu schenken. Wenn ein Fallbeispiel als Komponente eines konzeptuellen Modells erfaßt worden ist, wird die sorgfältige Durcharbeitung des bereits erworbenen Wissens nötig, um das dem spezifischen Fallbeispiel zugrundeliegende konzeptuelle Modell auch situationsunabhängig zu beherrschen. Diese Durcharbeitung kann in der Weise stattfinden, daß das gleiche Problem als Teil eines umfassenderen Verfahrens vorgegeben wird, oder daß es als Problem im Kontext eines anderen Teilbereichs des Rechnungswesens dargestellt wird. Diese Aufgabentypen können als *fundamentale Probleme* bezeichnet werden, da sie ein etabliertes konzeptuelles Modell bestätigen. Eine weitere mögliche Durcharbeitungsart ist die Umkehrung eines Problems: eine der ursprünglichen Angaben wird als Unbekannte genommen und eine ursprüngliche Unbekannte als bekannt vorgegeben. Dieser Typus der Aufgabenstellung kann als Zielsuche bezeichnet werden.

Fundamentale Probleme können mittels der Strategie des rückwärts gerichteten Schließens gelöst werden. Das Operationsdiagramm, das im Kalkulationsschema verborgen ist, kann durch logisches Schlußfolgern entdeckt werden. Ein Schüler kann sich mit einem Unternehmer identifizieren und sich fragen, welche Daten nötig sind, um den Wert einer bestimmten betriebswirtschaftlichen Größe, wie den Reingewinn in einer bestimmten Periode oder den Verkaufspreis eines Produktes, zu berechnen.

Probleme der Zielsuche unterscheiden sich von den vorgenannten fundamentalen Problemen, da hier zwar die Zielgröße des konzeptuellen Modells gegeben ist, die zu berechnende Unbekannte jedoch eine der ursprünglichen Angaben ist. Diese Berechnung ist somit im Hinblick auf