

Harald Riedel

Lernen auf eigenen Wegen!

Ein Modell zur Differenzierung von Lernprozessen unter dem Gesichtspunkt der Selbständigkeit ¹

1. *Vorbemerkungen*
2. *Zum Maßstab der Selbständigkeit*
3. *Das nachvollziehende Lernen*
4. *Das aufgaben-gesteuerte Lernen*
5. *Das problem-gesteuerte Lernen*
6. *Das problem-entdeckende Lernen*
7. *Zusammenfassung*
8. *Schrifttum*

1. Vorbemerkungen

Integrieren heißt auch differenzieren!

Hinter dem Begriff der „**Differenzierung**“ steht die Absicht, die jeweiligen persönlichen Erfahrungen der Lernenden, ihrem „Wissenstand“ und ihren unterschiedlichen „Lernstilen“ gerecht zu werden. Welche Vorstellung auch mit dem umfänglichen Begriff „Lernstile“ verbunden sein mag ², immer wird auch mitgedacht werden, daß die Lernenden auf unterschiedlichen Wegen zu Lern-Ergebnissen gelangen.

Nun wird aber beklagt, daß Differenzierung des Unterrichts häufig mit einer starken Lenkung durch die Lehrperson einhergehe und daß hinsichtlich der den Lernenden

¹ Überarbeitete Fassung des Aufsatzes "Differenzierung von Lernprozessen unter dem Gesichtspunkt der Selbständigkeit", TU - WE 0231 Berlin 1998 . Für Änderungsvorschläge sowie für die Durchsicht des Textes danke ich Frau Dipl.-Päd. Antje Ginnold und Prof. Ernst König.

² Auf jeden Fall sind im Begriff "Lernstil" Aspekte von Operationen, Operations-Objekten und Lernprozessen eingeschlossen.

ermöglichten Lernprozesse **mehr Offenheit** vonnöten sei³. Wenn Offenheit aber auch in dieser Hinsicht nicht Beliebigkeit bedeuten soll, benötigen Lehrende Modelle, die ihnen helfen, die Qualität eingeschlagener Lern-Wege beurteilen zu können. Wer nicht um die Struktur verschiedener Lernprozesse weiß, wird den Unterricht aus Unsicherheit und Unkenntnis leicht einengend lenken. Doch ist *die "Qualität des Lernprozesses ... der Maßstab für guten Unterricht"*.⁴

Neben der Bewußtheit ist die **Selbständigkeit**, mit der sich Lernende neue Informationen und Techniken aneignen können, das wichtigste Merkmal, von dem her sich **Lernprozesse differenzieren** lassen. Das hier dargestellte Modell zeigt Möglichkeiten, wie Schüler ein Unterrichts-Ziel auf **unterschiedlich anspruchsvollen Wegen** erreichen oder Probleme lösen können: in einfachsten Fällen durch reines Nachmachen oder -denken, in den schwierigsten Fällen durch selbständiges Erkennen und Lösen neuartiger Probleme.

Allerdings darf nicht unerwähnt bleiben, daß eine Gesamt-Betrachtung von Lernprozessen weitere Gesichtspunkte beinhalten muß.⁵ Insgesamt sind dies

- der Grad seiner **Selbständigkeit**,
- der Grad der **Bewußtheit** des Lernenden,⁶
- die **Komplexitäts-Stufe** des zu lernenden Unterrichtsobjekts,
- die **Grundform** des Unterrichtsobjekts,
- die Schwierigkeits-Stufe der notwendigen **Intern-Operationen**,
- die Art der den Lernprozeß befördernden **Motive**
- und der für die Realisierung des Lernprozesses notwendige **Zeitraum**.

Wie bei jedem mehr-dimensionalen Modell birgt es Gefahren der Vereinfachung in sich, wenn man versucht, lediglich **eine** Dimension eines Gesamt-Modells darzustellen. Wenn ich mich in diesem Beitrag dennoch allein mit der Differenzierung von Lernprozessen unter dem Gesichtspunkt der **Selbständigkeit** beschäftige, muß ich betonen, daß die dargestellte Differenzierung nicht unabhängig von den anderen Dimensionen zur Bewertung von Lernprozessen gesehen werden darf.

1. Zum Maßstab der Selbständigkeit

³ Vgl. z. B. H. Brügelmann 1997, S.5

⁴ Vgl. z. B. H. Brügelmann 1997, S. 21.

⁵ RIEDEL, H. 1996 b, S. 59 – 70.

⁶ Eine Differenzierung von Lernprozessen hinsichtlich der „Bewußtheit“ und „Komplexitäts-Stufe“, wenn auch noch nicht von einander gesondert, haben Ernst König und ich schon sehr früh vorgenommen (vgl. KÖNIG, E./H. RIEDEL 1970, S. 60 ff und 1975, S. 80 ff.)

Eine der verbreitetsten didaktischen Forderungen ist jene nach Selbständigkeit beim Lernen.⁷ Der Begriff der „Selbständigkeit“ ist allerdings äußerst schillernd und mehrdeutig. Wann lernt jemand selbständig oder unselbständig? In der didaktischen Diskussion wird diese Frage wie andere auch oft recht einfach beantwortet. Die meist pauschale Antwort lautet: Ein Schüler lernt selbständig, wenn er dies ohne Anleitung oder Hilfe seitens eines Lehrenden tut. Oder: Je geringer der Einfluß eines Lehrenden, desto höher ist die Selbständigkeit des Lernenden. „Projekt-Arbeit“, „Freie Arbeit“ oder „Offener Unterricht“ sollen u. a. diese Art der Selbständigkeit veranlassen.

- Demnach wird man einer Schülerin Selbständigkeit zusprechen, die sich in eine Bibliothek begibt, um Informationen zu gewinnen, die ihr für ihre Projekt-Arbeit „Wie Menschen wohnen“ wichtig erscheinen..
- Wenn eine Mitschülerin dieselben Informationen im Internet sucht, wird man auch bei ihr von „selbständigem Arbeiten“ sprechen.
- Daß der Grad der Selbständigkeit unterschiedlich zu beurteilen ist, je nachdem ob die Schülerin von sich aus auf Informations-Suche geht, oder ob sie von anderen geschickt wurde, ist einleuchtend.

In der Systemischen Didaktik wurde lange, bevor die o. g. Unterrichtsformen diskutiert wurden, ein Modell entwickelt, das einerseits differenzierende Betrachtungen hinsichtlich des Freiraumes von Lernenden in bestimmten Lernsituationen ermöglicht, aber auch Bezugspunkte aufweist, von denen her der Grad an Selbständigkeit beim Lernen beurteilt werden kann.

Jenes „**Modell zur Differenzierung von Lernsituationen**“⁸ unterscheidet Lernsituationen unterschiedlicher Komplexität mit jeweils unterschiedlichem Grad an **Freiraum** seitens des Lernenden bzw. **Steuerung** seitens des Lehrenden:

1. die einfache Lernsituation,
2. die gesteuerte Lernsituation,
3. die geregelte Lernsituation,
4. die Unterrichtssituation,
5. die selbst-gesteuerte Lernsituation oder Studien-Situation.

Die **Freiheit** des Lernenden nimmt von der ersten Lernsituation zur vierten hin stetig ab. In der fünften, der **selbst-gesteuerten Lernsituation** ist sie jedoch **optimal** (vgl. dazu H. RIEDEL 1979, 1993 a, 1993 b und 1994 a).

Unterstellen wir der Schülerin aus unserem ersten Beispiel, daß sie durch ihre bisherige Arbeit am Projekt veranlaßt wurde, eine Bibliothek aufzusuchen, weil sie feststellen mußte, daß ihr zur weiteren Arbeit wichtige Informationen fehlen. Anlässlich früherer Arbeiten hat die Schülerin die Erfahrung gemacht, daß die Suche nach Informationen in der Bibliothek immer recht ergiebig war, und daß sie notfalls auch von der Bibliothekarin beraten wird. Sie wurde also nicht etwa von der

⁷ Vgl. z.B. OSWALD, P. 1964 und H. KRETSCHMER / J. STARY 1998, S. 71.

⁸ RIEDEL, H 1973, S. S. 19 - 46 und 1993 a, S. 51 - 65.

Lehrerin in die Bibliothek geschickt! Dann können wir feststellen, daß die Schülerin in einer *selbst-gesteuerten Lernsituation* lernte.

Allerdings wird landläufig fälschlicherweise angenommen, daß ein größerer Freiraum des Handelns und Denkens auch immer eine höhere *Selbständigkeit des Lernens* zur Folge hat. Leider aber trifft das nicht zu. Das Lernen auch in der selbst-gesteuerten Lernsituation kann je nach Befindlichkeit und Anspruch des Lernenden manchmal sehr einfach, imitativ, nachvollziehend, in anderen Fällen aber auch sehr anspruchsvoll, problembewußt und schöpferisch verlaufen.

Betrachten wir unsere Schülerin, die in der Bibliothek nach Informationen sucht! Sie tut ihre Arbeit von sich aus. Sie handelt selbst-gesteuert. Insofern beweist sie ihre Selbständigkeit. Doch wie ist es um die *Selbständigkeit des Lernens* bestellt? Was sie unternehmen muß, um zum Ziel zu gelangen, nämlich die Bibliothek aufzusuchen, ist ihr schon von anderen Gelegenheiten her bekannt. Auch weiß sie, wie sie sich in Karteikarten oder im (Rechner-Verzeichnis?) zurechtfindet. Der Vorgehensweise ist der Schülerin also schon bekannt. Der Lernprozeß ist zwar selbständiger, als wenn sie die gesuchten Informationen beim Durchblättern eines Buches auf dem „Material-Tisch“ ihres Klassenraums gefunden hätte, verlangt aber nicht, daß sie sich selbständig einen neuen Weg zur Lösung ihres Problems mangelnder Information sucht.

Unter dem Gesichtspunkt, wie selbständig die Schülerinnen *lernen*, sind die o. g. Beispiele nicht sehr hoch zu bewerten, wenn die Schülerinnen den Weg der Informations-Suche , sei es im Internet, sei es in der Bibliothek, nicht das erste Mal beschreiten, ihnen die Vorgehensweise also schon bekannt ist.

Die Beispiele zeigen daß wir ein weiteres Teil-Modell benötigen, das „quer“ zum Modell der Lernsituationen verwendbar ist und „Selbständigkeit“ nach anderen Gesichtspunkten als nur dem Grad der Steuerung bzw. des Freiraumes beurteilt. Voraussetzung für die Entwicklung eines solchen Modells, das die *Selbständigkeit von Lernprozessen* differenzieren und dann auch gezielt zu fördern gestattet, sind feste *Bezugspunkte*, von denen her der Grad an Selbständigkeit beim Lernen beurteilt werden kann. Diese können wir dem schon genannten Modell zur Differenzierung von Lernsituationen entnehmen:

1. Das *Operations-Objekt* (was hilft mir beim Lernen? Lern-Materialien u. ä.),
2. das *Operations-Ziel* (was will oder soll ich mit dem nächsten Schritt erreichen? Wissen, wie die Handwerker im Lübeck des 14. Jahrhunderts wohnten),
3. das *Unterrichts-Ziel* (selbst herausfinden, warum sich die Menschen zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Gebieten der Erde so unterschiedliche Wohnungen geschaffen haben?)
4. und das ein Unterrichts-Ziel repräsentierende *Problem* (bedrückend enge Gassen in einem marokkanischen Dorf, in der alten Hanse-Stadt Lübeck gegenüber einem Boulevard in Paris).

Je nachdem, welche der aufgereihten Punkte den Schülern vorgegeben werden oder von ihnen erst selbst gefunden werden müssen, lassen sich die **vier Stufen** der Selbständigkeit⁹ im Lernvorgang ableiten, die ich im folgenden einzeln beschreiben werde:

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. das nachvollziehende,2. das aufgaben-gesteuerte,3. das problem-gesteuerte4. und das problem-entdeckende Lernen. |
|---|

Das Modell der vier Stufen bietet dem Lehrenden einerseits die Möglichkeit, die **Qualität** eines beobachteten Lernprozesses genauer **einzuschätzen**, andererseits bilden sie die Grundlage, um Lernende **schrittweise** und planvoll zum Lernen im Sinne des Beschreitens **eigener Wege** zu führen oder den Unterricht hinsichtlich der Selbständigkeits-Stufen zu **differenzieren**.

2. Das nachvollziehende Lernen

Eine der Prämissen der Systemischen Didaktik besagt, daß Lernen nur durch (selbständige) Operationen an einem Operations-Objekt¹⁰ möglich ist. Anstatt mit dem Begriffs-Paar „selbständig - unselbständig“ zu arbeiten, müssen wir im Hinblick auf das Operations-Objekt nach der Qualität der am Operations-Objekt vollzogenen **Intern-Operationen** fragen.¹¹ Braucht der Lernende Informationen lediglich zu erkennen oder zu erinnern (das sind nur **kogneszierende** Operationen), oder besteht die Möglichkeit bzw. Notwendigkeit, **produzierend** zu operieren? Denn auch wenn der Lehrende ein bestimmtes Operations-Objekt vorgegeben hat, ist es möglich, daß die Operationen des Lernenden, sofern sie nicht eingeeengt werden, zu einem anderen Operations-Ergebnis führen, als es dem Lehrenden vorschwebt.

- Eine Katze oder ein Maikäfer in der Unterrichtsstunde provozieren dies geradezu wegen der

⁹ W. EINSIEDLER (1978, S. 201f) nahm bereits eine ähnliche Einteilung von Lernprozessen vor. Allerdings verabsolutierte EINSIEDLER die Dimension der Selbständigkeit: Das ist bei dem typisch eindimensionalen Vorgehen, wie es in der Unterrichtswissenschaft üblich ist, nicht verwunderlich. Andererseits vermengte er die Dimension in fehlerhafter Weise mit anderen Elementen, wie Offenheit der jeweiligen Lernsituation sowie mit Gegenständen und Zielen des Lernens.

¹⁰ Ein Operations-Objekt ist ein Objekt, das den Lernenden zu Operationen anregt.

¹¹ Ein Modell zur Differenzierung von Intern-Operationen beschreibt H. RIEDEL 1991 a, S. 15-28 und in weiteren Arbeiten. Darin werden u. a. die kogneszierenden Operationen ERKENNEN und ERINNERN von den produzierenden Operationen AUSWERTEN, KONVERGENT DENKEN, DIVERGENT DENKEN und ORIGINAL DENKEN unterschieden.

großen Bandbreite an pragmatischer Information.

- Aber auch ein Dominospiel, bei dem einander entsprechende Klein- und Großbuchstaben aneinandergesetzt werden sollten, veranlaßt manche Lernenden eher dazu, daraus Türme und Brücken zu bauen.
- Oder eine Streichholzaufgabe im Mathematikunterricht verführt die Schüler zu Zündel-Versuchen.
- Oder Studierende analysieren nicht, wie vom Hochschullehrer erhofft, eine vorgelegte Unterrichtsplanung entsprechend den Kriterien, die bislang erarbeitet wurden, sondern assoziieren lediglich Erfahrungen, die sie selbst als Schüler mit dem betreffenden Unterrichts-Objekt gemacht haben.

Je nachdem, wie stark der Lehrende die Operationen des Lernenden am Operations-Objekt beeinflusst, wird die Möglichkeit für den Lernenden erweitert oder verringert, ein Operations-Ziel „selbständig“, d.h. durch **produzierende** Operationen am Operations-Objekt zu erreichen. Beim **nachvollziehenden Lernen** läßt der Lehrende den Lernenden einen nur **beschränkten Spielraum**, ohne daß dies ihm selbst oder dem Lernenden bewußt sein muß. Das gilt insbesondere, wenn der Lehrende selbst auch noch die Rolle des Operations-Objekts übernimmt.

- Dies ist beispielsweise der Fall, wenn er eine Bewegungsform beim Tanz oder beim Fußballspiel vorführt und sie nachvollziehen läßt.
- Das Nach-Singen einer Melodie, das Nach-Sprechen eines Textes, das Nach-Ahmen von Umgangs- oder Begrüßungsformen, von sprachlichen Eigenarten oder von modischer Bekleidung sind andere Beispiele für nachvollziehendes Lernen.

Im täglichen Leben zeigt sich, daß nachvollziehendes Lernen trotz der nur anspruchsloseren kogneszierenden Operationen außerordentlich wirksam sein kann. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß zwischen Lernenden und Lehrendem ein fester emotionaler Bezug existiert, so daß die sog. „**Vorbild-Funktion**“ zur Wirkung kommt. Vorbilder können Autoritäten wie Lehrer, Eltern, Showmaster, Sportler usw. sein, aber auch Gleichrangige wie Freunde, Klassen- oder Mannschaftskameraden. Insofern ist es gerechtfertigt, diese Art des Lernens auch als Lernen nach Vorbildern oder als **Modell-Lernen** zu bezeichnen.¹² Nachvollziehendes Lernen geschieht aber auch unabhängig von Personen an Objekten.

- Der Einfluß des Fernsehens auf Schüler wie auf Erwachsene wird zwar unterschiedlich beurteilt, negativ in Hinsicht auf vorgeführte, unerwünschte Verhaltensmuster, positiv im Hinblick auf den belehrenden Charakter, auf jeden Fall aber wird dabei nachvollziehend gelernt, ohne daß ein direkter Bezug zu Personen besteht.
- Das wird noch deutlicher in Fällen, in denen Schüler aufgrund bestimmter Literatur und Lesegewohnheiten ihren Sprachstil ändern. „Nebenher“ lernen sie Sprachmuster oder auch Rechtschreibfähigkeiten.¹³

¹² Der Zusammenhang verschiedener Motive und einzelner Lernprozesse soll in einer weiteren Arbeit geklärt werden.

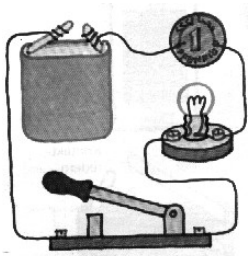
¹³ Die Bemerkung „nebenher“ ist ein Hinweis darauf, daß nachvollziehendes Lernen nicht nur nach dem Gesichtspunkt der Selbständigkeit, sondern auch nach dem Grad der Bewußtheit der Lernenden unterschieden werden muß.

Für die Bedingungen, die beim nachvollziehenden Lernen herrschen, gibt H. AEBLI (1985, S. 367f) ein anschauliches Bild:

Er vergleicht den Schüler mit einem Bergsteiger, der als Anfänger einen Berg unter der straffen Leitung eines Führers ersteigt. „Physikalisch gesehen hat er (der Anfänger) den Berg zwar selbst erstiegen, d.h. er hat jeden Schritt und jeden Klettergriff selbst ausgeführt. ... Der Führer aber hat ihm den Weg gewiesen, ist ihm vorangestiegen und hat ihm an jeder schwierigen Stelle genau gesagt, was er tun soll.“¹⁴

Die physikalische Leistung entspricht der Operation des Lernenden am Operations-Objekt. Natürlich wäre auch eine noch unselbständigere Situation denkbar, in welcher der Bergführer seinen Schützling wie einen Verunglückten den ganzen Berg am Seil emporzieht. Doch genauso unrealistisch wie diese Vorstellung wäre die Übertragung auf eine Lernsituation. Wichtig für unseren Vergleich ist allerdings, daß der Bergführer bzw. der **Lehrer** nicht nur **sagt, was** getan werden soll, sondern auch **wie** es ausgeführt werden soll, sonst würden kognezierende Operationen nicht genügen.

Wie vorangegangene Beispiele zeigen, spielt nachvollziehendes Lernen auch im Schulunterricht eine wichtige Rolle. Besonders für das Lernen sozialer Einstellungen und Verhaltensweisen spielt es eine herausragende Rolle.¹⁵ **Für** das Erlernen anderer Unterrichts-Objekte, insbesondere für **Informationen**, ist es jedoch wegen seiner Anspruchslosigkeit und der damit verbundenen negativen Langzeit-Folgen im Hinblick auf eine zunehmende Unselbständigkeit **unangebracht**, wie das folgende Beispiel zeigt (vgl. H. RIEDEL 1994a, S. 18):



welche nicht.

- Schüler eines 4. Schuljahres sollen lernen, welche Stoffe den elektrischen Strom leiten und welche nicht.
- Der Lehrende baut einen offenen Stromkreis mit Glühlampe als Anzeiger für den Strom auf und demonstriert anhand von mehreren Gegenständen unterschiedlichen Materials, welche davon leitfähig sind, welche nicht.
- Lernenden haben die Möglichkeit, in kleineren Gruppen mit entsprechenden Materialien dieselben Versuche durchzuführen. Anschließend wird eine Tabelle mit leitenden und nicht-leitenden Materialien an der Tafel erstellt und von den Schülern abgeschrieben.

| Gegenstand | Lämpchen | |
|------------|----------|----------------|
| | leuchtet | leuchtet nicht |
| Pfennig | | |
| Ehnenur | | |
| Stein | | |

Obwohl die Schüler hier äußerlich aktiv sind, werden sie doch wie ein „blinder Esel“ vom Lehrenden direkt zum Operations-Ziel geführt. Die Lernenden vollziehen lediglich **kognezierende** bzw. **re-produzierende** Operationen.

¹⁴ AEBLI unterscheidet allerdings das nachvollziehende und das aufgaben-gesteuerte Lernen nicht. Beide Formen werden bei ihm unter dem Begriff der „Mäeutik“ zusammengefaßt.

¹⁵ In der Systemischen Didaktik werden vier Grundformen von Unterrichts-Objekten unterschieden: Informationen, Techniken, Einstellungen und Verhaltensweisen (vgl. H. RIEDEL 1997 oder KÖNIG/RIEDEL 1975, S. 21 - 35).

Es gilt allgemein: so wichtig nachvollziehendes Lernen für den Erwerb von Einstellungen und Verhaltensweisen ist, so stellt es in fast allen Fällen des Informations- (oft auch des Technik-) Erwerbs eine unerwünschte Unterforderung für die Lernenden dar.

Das *nachvollziehende* Lernen ist entsprechend den vorangegangenen Beispielen durch folgende Merkmale gekennzeichnet (vgl. Bild 1):

- Der Lernende operiert zwar *selbständig*,
- aber nur *kogneszierend* am Operations-Objekt (in Bild 1 durch die dunkle, von unten bis zur Marke „Operations-Objekt“ reichende Fläche dargestellt)
- wird *vom Lehrenden* direkt auf die einzelnen Operations-Ziele *hingeführt* (in Bild 1 durch die helle Fläche markiert) .

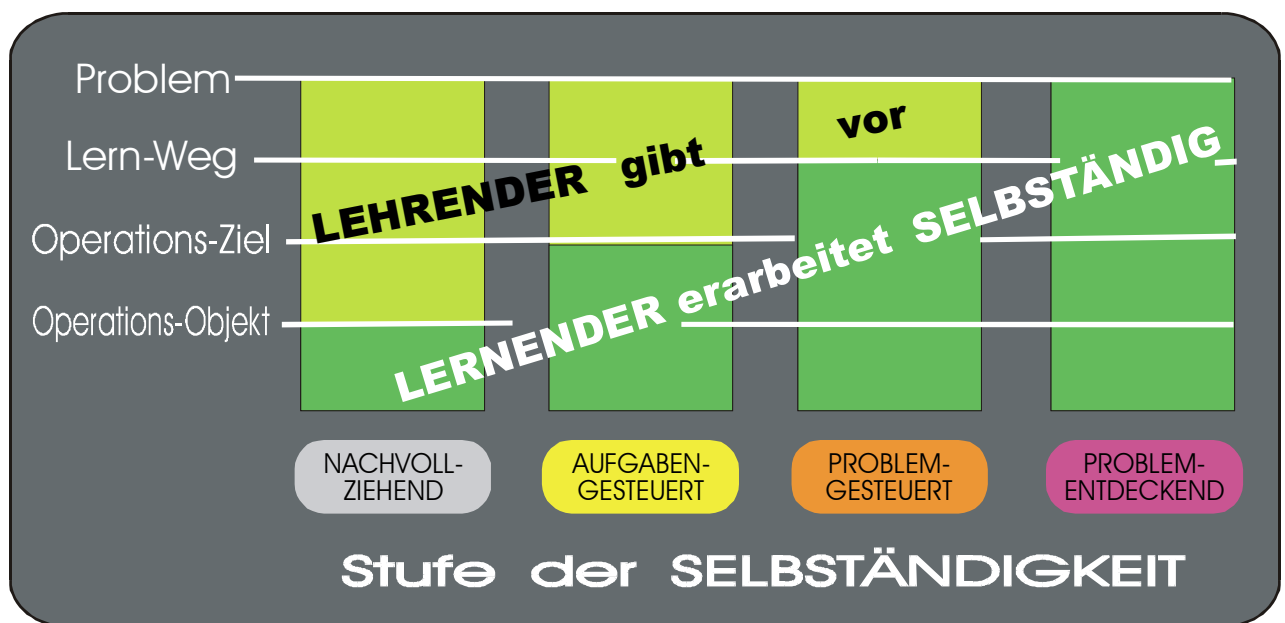


Bild 1: Differenzierung von Lernprozessen nach der Selbständigkeit des Lernenden

3. Das aufgaben-gesteuerte Lernen

Um die besonderen Merkmale des aufgaben-gesteuerten Lernens von jenen des nachvollziehenden Lernens abzuheben, wandle ich das Bild vom Bergsteiger folgendermaßen ab:

Stellen wir uns den Lernenden als einen fortgeschrittenen Bergsteiger vor, der psychisch und physisch alle Voraussetzungen erfüllt, um auch schwierigere Passagen einer Bergtour zu bewältigen, der auch bereits einige Erfahrungen besitzt, sich aber noch nicht ohne den Rat eines Bergführers in

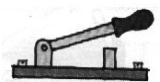
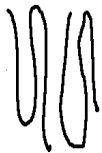
die Hochalpen wagt.

Den Führer benötigt er vor allem dazu, im voraus Gefahrenmomente und Schwierigkeiten zu erkennen und Entscheidungen zu treffen, welche Abschnitte des Massivs in welcher Folge bewältigt werden sollen. Für die Besteigung der einzelnen Passagen benötigt unser Bergsteiger keinerlei Hilfe mehr, er ist aber nicht in der Lage, selbst den gesamten Weg zum Gipfel unter Einbeziehung der verschieden schwierigen Hindernisse vorweg zu bedenken. Er macht zwar entsprechende Vorschläge, die Entscheidungen werden aber schließlich doch vom Führer getroffen und begründet.

Wenn der Bergsteiger den Gipfel erklommen hat, wird sich der Bergwanderer zwar an besonders schöne oder anstrengende Abschnitte erinnern, nicht jedoch notwendigerweise auch, warum der Bergführer an welcher Stelle welchen Weg vorgeschlagen hat.

Übertragen wir das Bild auf schulisches Lernen: Der Lernende befindet sich schon im Stadium des Fortgeschrittenen. Er bringt schon genügend Erfahrung und Können mit, um bestimmte Aufgaben selbständig zu lösen. Der **Lehrende** jedoch bestimmt durch die Abfolge einzelner Aufgaben und Operations-Objekte, welcher Art die Operations-Ziele sind, die der Lernende nacheinander erreichen soll. Er **gibt** also durch die Folge der Operations-Ziele **den Weg des Lernens vor**. Im Gegensatz zum nachvollziehenden Lernen sind die vom Lernenden zu vollziehenden Intern-Operationen anspruchsvoller: Kogneszierende bzw. re-produzierende Operationen reichen nicht mehr aus, der **Lernende** muß **produzierende Operationen** am Operations-Objekt vollziehen.¹⁶

Gehen wir von dem im voran- den fiktiven Anfangszustand aus, Schüler einer 4. Klasse hätten gegangenen Unterricht gelernt, daß das Aufleuchten einer Glühlampe als Anzeige für Stromfluß in einem Stromkreis dienen kann, und wie man den Stromkreis unterbrechen kann. Nacheinander werden die folgenden Unterrichtssituationen realisiert:



1. Die Schüler sitzen an sieben Tischen zu je vier Lernenden. Auf den Tischen befinden sich leitende und nicht-leitende Gegenstände. Die Lehrerin läßt den Schülern zunächst Zeit, mit dem Material frei zu hantieren. Als eine Gruppe sich, wie von der Lehrerin erhofft, mit der Leitfähigkeit der Materialien zu beschäftigen beginnt, nimmt sie dies zum Anlaß, einen Auftrag für alle Schüler zu formulieren: Sie sollen in Kleingruppen herausfinden, welche der auf dem Tisch liegenden Gegenstände den Strom leiten, welche nicht. In den Gruppen unterhalten sich die Schüler darüber, wie sie entsprechende Versuche aufbauen wollen, wie einzelne Gegenstände in den Stromkreis eingefügt werden können, in welcher Reihenfolge dies geschehen soll, wer die einzelnen Resultate notiert usw. .
2. Die Lehrerin erteilt den Auftrag zu überlegen, welche Materialien verwendet werden können, um einen Schalter zum Öffnen bzw. Schließen eines Stromkreises zu bauen.
3. Die Schüler sollen anschließend Vorschläge entwickeln, wie der Schalter aufgebaut werden kann, und stellen jeweils einen Schalter her.
4. Die Schüler sollen sich möglichst viele verschiedene Einsatzmöglichkeiten elektrischer Leiter und Nicht-Leiter im Haushalt ausdenken.



¹⁶ In der Systemischen Didaktik werden gegenüber den reproduzierenden bzw. kogneszierenden Operationen Erkennen und Erinnern folgende produzierende Operationen unterschieden: Auswerten, konvergent Denken, divergent Denken, original Denken (vgl. H. RIEDEL 1991a, b und c).

Die Lernenden leisten in diesem Fall eine Reihe **produzierender** Operationen. Sie müssen

- **konvergent** denken, um den Versuchsaufbau zu gestalten,
- die Versuche **auswerten**, um die Leitfähigkeit der Materialien herauszufinden,
- die Ergebnisse **auswertend** anwenden, um die Materialien für den Schalter zu bestimmen,
- mindestens **konvergent** denken, um den Schalter zu entwerfen sowie
- **divergent** denken, um verschiedene neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden.

In diesen **Intern**-Operationen zeigt sich der wesentliche Unterschied hinsichtlich der Selbständigkeit gegenüber dem ersten Fall, in dem die Schüler nur nachvollziehend lernen durften. Hinsichtlich der **externen** Operationen unterscheidet sich das Beispiel dagegen nicht vom ersten Fall.

Die Schüler können das Material in gleicher Weise handhaben: Sie verknüpfen die Batterie mit Hilfe von Kabeln unter Einschluß der Glühlampe.

Der **Unterschied** liegt allein in den **internen** Operationen. Allerdings ist die Selbständigkeit der Lernenden auch in diesem Beispiel noch eingeschränkt. Die Lehrende gibt hier durch die Folge der einzelnen Aufträge den Weg vor. Sie führt die Lernenden **schrittweise** bis zur divergent denkenden Verarbeitung der neu erlernten Information.

Das Beispiel zeigt die wichtigsten Merkmale des **aufgaben-gesteuerten** Lernens:

- Der Lernende erreicht **selbständig** einzelne **Operations-Ziele**,
- indem er **produzierende** Operationen am Operations-Objekt ausführt,
- doch der **Lernweg** wird vom Lehrenden durch die Folge der einzelnen Aufträge **vorgegeben**.

Die Vorgabe des Lernweges muß nicht unbedingt in direktem persönlichen Kontakt zwischen Lernendem und Lernendem erfolgen. Die Funktion läßt sich auch „objektivieren“, am einfachsten durch schriftliche Anweisungen auf Arbeitsblättern oder Karteikarten, ebenso auch durch ein Lehrbuch oder ein Rechner-gesteuertes Lehrprogramm.¹⁷

Der Anspruch des aufgaben-gesteuerten Lernens liegt also deutlich höher als beim nachvollziehenden Lernen. Dennoch wird die **Qualität** des Lernens je nach der Art der erforderlichen Operationen **unterschiedlich** sein, je nachdem, ob Lernende das

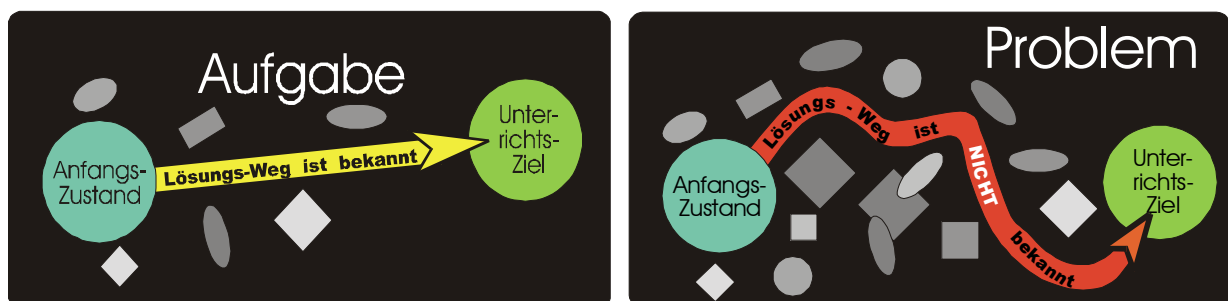
¹⁷ Allerdings beanspruchen die meisten Lehrprogramme lediglich nachvollziehendes, nur in selteneren Fällen auch aufgaben-gesteuertes Lernen.

Operations-Objekt lediglich auswerten müssen, oder ob sie daran konvergent bzw. divergent denkend operieren müssen.

5. Das problem-gesteuerte Lernen

Zur Unterscheidung des nachvollziehenden gegenüber dem aufgaben-gesteuerten Lernen hatten wir lediglich danach gefragt, wie die Lernenden einzelne Operations-Ziele erreichen: im einen Fall durch kogneszierende bzw. re-produzierende Operationen, im anderen Fall durch produzierende Operationen. Beziehen wir das Kriterium „Selbständigkeit“ aber nicht nur auf das einzelne Operations-Ziel, sondern auf den gesamten **Weg**, den ein Lernender vom Anfangszustand zum Unterrichts-Ziel beschreiten muß, also die **Folge von Operations-Zielen** (bzw. der vom Lernenden erreichten Operations-Ergebnisse), so gelingt uns die Abgrenzung eines noch höherwertigen Lernprozesses im Vergleich zum aufgaben-gesteuerten Lernen. Gemeint ist das **problem-gesteuerte** Lernen.

- Hat sich unser Bergsteiger zu einem wahren Könnern entwickelt, so wird er sich auch ohne den Rat eines Bergführers in die Hochalpen wagen. Angesichts eines vor ihm liegenden Gipfels wird er ohne Hilfe seinen Weg selbständig vorausplanen. Er wird seine bisherigen Erfahrungen einbeziehen, wird aber auch nach für ihn völlig neuen Wegstrecken suchen müssen und unbekannte Hindernisse und Gefahrenstellen selbständig meistern.



Dies kennzeichnet auch die Situation des Lernenden beim problem-gesteuerten Unterricht. Bild 2 zeigt in vereinfachter Form den Unterschied von aufgaben-gesteuertem und problem-gesteuertem Lernen.

Beim **aufgaben-gesteuerten** Lernen ist dem Lernenden ein (guter, gangbarer, erprobter) **Weg** entweder schon bekannt, oder er wird ihm **vorgegeben**. Beim **problem-gesteuerten** Lernen dagegen muß der Lernende einen ihm bis dahin noch nicht bekannten oder erkennbaren **Lösungs-Weg** „entdecken“. Dabei verdecken Hindernisse verschiedener Art¹⁸ den direkten Blick auf das Ziel. Der Lernende muß die Hindernisse

¹⁸ „Hindernisse“ in diesem Sinne sind Defizite des Lernenden. In der Systemischen Didaktik werden drei Hauptklassen von Defiziten unterschieden: Informations-, Technik- und Operations-Defizite, die allerdings noch weiter untergliedert werden.

überwinden oder umgehen, bis er einen gangbaren Weg gefunden hat. Die Darstellung läßt erkennen, daß sich die Selbständigkeit, die ein Lernender beim problem-gesteuerten Lernen aufbringen muß, qualitativ von jener Selbständigkeit unterscheidet, die für das aufgaben-gesteuerte Lernen benötigt wird.

Die für diese Art des Lernens fundamentalen Fähigkeiten können allerdings nur langfristig ausgebildet werden. Daraus ergibt sich die Forderung, das problem-gesteuerte Lernen auch schon im Grundschulalter zu praktizieren. Natürlich müssen die **Voraussetzungen** dafür im Unterricht bereits geschaffen sein: So müssen die Lernenden

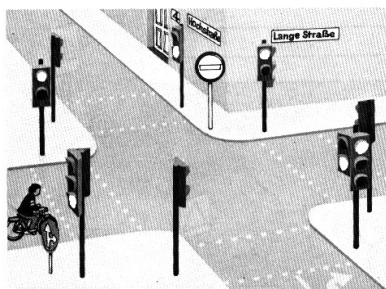
- durch aufgaben-gesteuerten Unterricht gewöhnt worden sein, **Aufgaben größeren Umfangs** und solche mit hohen Anforderungen hinsichtlich der zu vollziehenden (produzierenden) Intern-Operationen zu erledigen,
- erfahren haben, daß Unterricht auch zur Lösung **lebenspraktischer Aufgaben** beitragen kann und
- daß neue **Erkenntnisse selbständig** durch konvergentes und divergentes Denken schon erlernter Unterrichts-Objekte **gewonnen** werden können.

Problem-gesteuertes Lernen ist allerdings nicht nur wegen der offensichtlich langfristigen Vorteile, sondern auch aus lernpsychologischen, eher kurzfristig orientierten Gesichtspunkten zu pflegen: Schon H. AEBLI (1962, S. 91 ff.) bemerkte dazu, daß es bei anspruchslosen Lernprozessen leicht vorkommt, daß die Lernenden

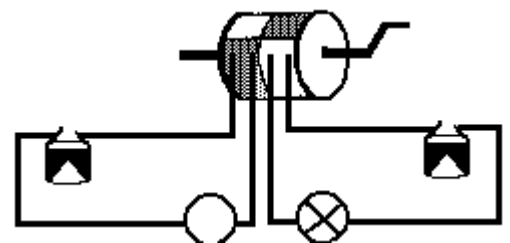
„den Aufbau des Ganzen nicht erfassen, ... obwohl sie jeden einzelnen Schritt in der Überlegung selbst tun. ... Wenn wir uns also vornehmen, das Kind nicht nur alle Teilelemente, sondern auch die Gesamtstruktur eines operatorischen Komplexes erfassen zu lassen, so genügt es nicht, jeden einzelnen Schritt der Überlegung durch den Schüler vollziehen zu lassen. Er muß dazu geführt werden, die Grundbeziehungen herzustellen, welche einen Operations-Komplex kennzeichnen, und erst dann die Teiloperationen einzuordnen. Man muß also dem Forschen des Kindes einen Rahmen geben, der von allem Anfang an die Gesamtorganisation ausrichtet und allen Schritten, die im Verlauf des Suchens getan werden, Bedeutung verleiht.“

Diese Funktion übernimmt die Problemstellung. Konkretisieren wir den Fall des problem-gesteuerten Lernens ebenfalls an unserem Beispiel der elektrischen Leiter bzw. Nicht-Leiter:

- Im Beispiel für aufgaben-gesteuertes Lernen hatte die Lehrende die Lernenden zwar selbständig „Versuche“, also produzierende Operationen an den Operations-Objekten, durchführen lassen. Doch hatte sie die Schüler von einem Operations-Ziel zum nächsten geführt, indem sie ihnen nacheinander ständig schwierigere Aufgaben stellte. Aufgrund dieser Führung konnte die Lehrende erwarten, daß die Lernenden sicher zum Ziel gelangen.



- Nehmen wir nun an, daß sie auf diese Art der Führung vollständig verzichtet und die Lernenden zu Beginn des Unterrichts lediglich mit einer Problemstellung konfrontiert. Sie macht die Schüler während des Umgangs mit einem „Verkehrsspiel“ darauf aufmerksam, daß das Spiel



weitaus interessanter wäre, wenn man eine Ampel zur Verfügung hätte, die von Grün auf Gelb oder Rot umgeschaltet werden könnte. Ab hier ist die selbständige Entwicklung einer entsprechenden Apparatur seitens der Lernenden gefragt, beispielsweise mittels einer rotierenden Konservendose, die wechselweise mit einer Kunststoff-Folie beklebt wird.

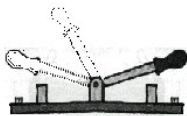
Die Führung der Lehrerin besteht in diesem Fall nur darin, daß sie den Schülern ein wünschenswertes Ziel bzw. eine dieses Ziel konkretisierende **Problemstellung** vorgibt. Die Problemstellung übernimmt die notwendige Führung in Richtung auf das Unterrichts-Ziel. Bildlich gesprochen deutet die Lehrerin also auf den Berggipfel, den es zu erreichen gilt. Den Schülern muß anfangs nicht einmal bewußt werden, daß das zu erwerbende Unterrichts-Objekt „elektrische Leiter bzw. Nicht-Leiter“ eine wichtige Grundlage für die Konstruktion der gewünschten Ampel darstellt. Die Problemstellung **repräsentiert** also **das Unterrichts-Objekt**, ohne daß dies direkt ausgesprochen wird.¹⁹

Diese Art des Unterrichts wird im Vergleich zum aufgaben-gesteuerten Unterricht nicht nur für die Lernenden schwieriger. Auch die **Lehrenden** müssen **Leistungen** vollbringen, die bei nachvollziehendem oder aufgaben-gesteuertem Unterricht nicht erforderlich sind:

- Der Lehrende muß sich eine geeignete **Problemstellung ausdenken**. Das fällt nach meiner Erfahrung den meisten Lehrenden oder Studierenden anfangs sehr schwer, weil sie hierbei kaum auf frühere Erfahrungen zurückgreifen können und weil sie häufig selbst divergent denken müssen.

Unserer erfahrenen Lehrerin gelingt dies, weil sie zuvor das Verkehrsspiel hat spielen lassen. Nicht immer wird es so einfach sein, aber es wird immer darauf ankommen, Problemstellungen zu finden, die das Alltagsleben der Lernenden berühren. Allein die Frage oder die Aufgabe, eine Schaltung für eine Ampel zu entwickeln, wird nur bei wenigen Lernenden die notwendige Bereitschaft zum „Suchen und Forschen“ auslösen.

- Er kann den Lösungsweg, den verschiedene Lernende gehen werden, nicht vollständig voraussehen. Er kann nur **vorausplanen**, welcher Art **die wichtigsten Hindernisse** sein werden.



- Obwohl die Lernenden in ihren Wohnzimmern täglich Wechselschalter bedienen, kennen sie bislang ihre Funktion nicht. Sie wissen nur, wie Ein-Aus-Schaltern funktionieren.
- Wenn es auch umständlich ist, so muß die Lösung mit Hilfe einer Verzweigung mit je einem Ein-Aus-Schalter anerkannt werden.
- Keinesfalls darf erwartet werden, daß die Lernenden von sich aus, ohne Hilfe, auf die Lösung einer rotierenden Walze kommen werden. Dazu ist die Problemstellung zu „offen“.

¹⁹ Die Lösung des Problems erfordert im übrigen nicht nur, daß die Schüler Informationen über elektrische Leiter und Nicht-Leiter selbständig erwerben, sondern daß sie diese auch konvergent denkend anwenden. Insofern ist dieses Problem sehr anspruchsvoll. Durch Ansetzen einer niedrigeren Operations-Stufe könnte es vereinfacht werden.

- Damit die Lernenden diese Hindernisse bewältigen können, muß er geeignete *Hilfen vorbereiten*, die so gestaffelt sind, daß die Lernenden nicht sofort direkt auf das Unterrichts-Ziel bzw. die Problemlösung geführt werden. Denn das käme ja einem sofortigen Umschalten auf die niedrigere Stufe des aufgaben-gesteuerten Unterrichts gleich. H. AEBLI (1962) hat für diese Hilfen den Begriff der „Minimalen Hilfe“ geprägt.²⁰ *Minimale Hilfen* werden in einer Reihenfolge angeboten, die dem Prinzip des aufgaben-gesteuerten Lernens „vom Leichten zum Schweren“ entgegengesetzt sind, um den Lernenden auf dem Weg „*vom Schweren zum Leichten*“ möglichst viel Raum für anspruchsvolle Operationen offen zu lassen. Es geht darum, die Schwierigkeitsstufe *schrittweise* zu verringern.

Man wird demgemäß *nicht* (wie im aufgaben-gesteuerten Unterricht!) erst einen Stromkreis mit einer grünen, dann einen zweiten mit einer roten Lampe aufbauen lassen, dann die 2 notwendigen Schalter zu einem zusammenfassen lassen, dann möglicherweise auf eine Walze übergehen, **sondern** für jene Schüler, die von sich aus keine Lösungs-Vorschläge entwickeln, genau anders herum vorgehen:

- Ein verdeckte, aber schon funktionierende Walze als Wechselschalter vorführen.
- Eine vorbereitete Walze ohne isolierende Felder zeigen.
- Ein Gestell mit einem Paar von Kontakt-Federn und Kabeln anbieten.
- Fertig zugeschnittene (isolierende) Rechtecke aus Klebe-Folie liefern.

- Für jene, die selbst nicht auf die Idee eines Wechsel-Schalters kommen:
- Einen Wechselschalter ohne Verbindungskabel vorgeben.
- Die Verbindungskabel an den Schalter, aber nicht an die Glühlampen anschließen.

- Für jene, die selbst nicht auf den Gedanken kommen, zwei Ein-Aus-Schalter zu verwenden:
- An eine schon entwickelte Schaltung mit einem Ein-Aus-Schalter erinnern.
- Vorschlagen, zwei getrennte Stromkreise aufzubauen.
- Anregen, die Schaltung mit weniger Bauteilen herzustellen (nur eine Stromquelle verwenden, weniger Kabel einsetzen, Schalter verändern bzw. zusammenzufassen).

Der Folge der möglichen Minimalen Hilfen ist zweierlei zu entnehmen:

1. Der *Denk-Raum* der Lernenden wird nur *allmählich eingeengt* wird. Zunächst können bzw. müssen die Schüler trotz der Vorgaben immer noch *divergent* denken, um eine sinnvolle Lösung zu erdenken, erst dann werden sie auf *konvergentes* Denken beschränkt.

²⁰ Mit dem Gedanken der „Minimalen Hilfe“ formulierte AEBLI (1962) ganz allgemein eine äußerst bedeutende didaktische Forderung, die aber eine besondere Bedeutung beim problem-gesteuerten Unterricht erhält. Allerdings konnte AEBLI noch keine Konstruktionshinweise für solche Hilfen geben. Heute können wir „Minimale Hilfen“ systematisch durch Vereinfachungen des Operations-Objekts, durch Erinnern an bereits gelernte Bestandteile des Unterrichts-Objekts und durch Zurücknahme der erforderlichen Intern-Operation abstufen.

2. Die Hilfen werden in Form möglichst *konkreter* Operations-Objekte ²¹ gegeben. An letzter Stelle stehen sprachliche Anweisungen!

Falls die Lernenden trotz der genannten Hilfen nicht in der Lage sind, eine Lösung des Problems zu finden, besteht eine weitere Möglichkeit, die Minimalen Hilfen abzustufen: Dem Lernenden wird die Möglichkeit geboten, die Lösung auf der Operations-Stufe des *Auswertens* zu „entdecken“:

- Wenn es etwa darum geht, zwei Ein-Aus-Schalter zu einem Wechsel-Schalter zu kombinieren und einem Lernenden dies rein gedanklich nicht gelingt, so können ihm Zeichnungen eines Wechsel-Schalters vorgelegt werden, von denen einige nicht funktionstüchtig sind, mindestens einer aber verwendbar ist.
- Zwar befindet sich der Lernende nun nur noch auf der Stufe des aufgaben-gesteuerten Lernens, aber immer noch wird ihm eine Lösung nicht einfach vorgegeben. Er muß sein bisheriges Wissen über elektrische Stromkreise auswertend in Beziehung der einzelnen Bilder setzen.
- Bei der *Realisation* des Unterrichts muß sich der *Lehrende* selbst stark zügeln, um nicht zu früh die vorbereiteten Hilfen einzusetzen. Er wird auch abwägen müssen, wann der richtige Zeitpunkt für eine Hilfe bei einem eher erfolgs-motivierten oder einem eher mißerfolgs-motivierten Schüler gekommen ist. In Ausnahme-Fällen wird er die Lösung sogar „verraten“ müssen, um Lernende nicht unnötig zu entmutigen und für weitere Versuche problem-gesteuerten Lernens nicht zu demotivieren.

Ich fasse zusammen:

Problem-gesteuertes Lernen erfordert vom Lernenden, daß er

- *selbständig* nach einem *Lösungsweg* sucht und diesen nach Möglichkeit in geeignete Abschnitte zerlegt,
- die *Teilabschnitte selbständig* bewältigt,
- indem er *produzierende* Operationen am Operations-Objekt ausführt.
- Allerdings wird das *Problem* vom Lehrenden *vorgegeben*.

Erst mit Kenntnis der wesentlichen Merkmale des problem-gesteuerten (und des problem-entdeckenden) Unterrichts kann man sich bewußt werden, wie *beschränkt* die Gültigkeit auch altherwürdiger *methodischer Lehrsätze* sein kann, weil sie aus Zeiten stammen, zu denen Didaktik und Methodik sich lediglich mit nachvollziehendem, bestenfalls mit aufgaben-gesteuertem Unterricht beschäftigten. Zwei Beispiele dazu:

²¹ Die Differenzierung der Operations-Objekte hinsichtlich ihrer Konkretion ist in H. RIEDEL 1996 a beschrieben.

- Immer wieder wird Lehrern nahegelegt, auf jeden Fall zu vermeiden, daß im Unterricht etwas „Falsches“ vorgemacht oder an die Tafel geschrieben wird. Dieser Lehrsatz bezieht sich auf Lernen der allereinfachsten Art: nur für das **nachvollziehende** Lernen hat es Gültigkeit. Schon aufgaben-gesteuertes Lernen erfordert, wenn schon nicht die selbständige Produktion neuer Informationen, so doch mindestens das Auswerten, also das Vergleichen richtiger und falscher bzw. mehr oder weniger passender Lösungsansätze oder Ergebnisse.
- Ein anderes Beispiel: Lehrer werden immer wieder aufgefordert, „genaue und eindeutige Aufträge“ zu erteilen. Für **aufgaben-gesteuertes** Lernen ist dieser Lehrsatz sinnvoll. Er verliert jedoch seine Gültigkeit beim problem-gesteuerten Lernen. Aufträge, die einzelne Stationen des Weges initiieren sollen, müssen hier vermieden werden. Allein die Problemstellung, später möglicherweise Minimale Hilfen werden vom Lehrenden vorgegeben.

6. Das problem-entdeckende Lernen

Die **Selbständigkeit** des Schülers bezieht sich beim **aufgaben-gesteuerten Lernen** lediglich auf das **Operations-Ziel**, beim **problem-gesteuerten** Lernen darüber hinaus auf den **Lösungsweg**. Beim **problem-entdeckenden** Lernen wird zusätzlich verlangt, daß sich der Lernende der **Problemhaftigkeit** einer Situation ohne Anleitung durch den Lehrenden selbst bewußt wird. Das klingt selbstverständlicher und einfacher als es ist. Wir alle leben in der uns umgebenden Welt, ohne daß wir sie ständig problematisieren.

- Wir fragen uns nicht, wie es 30 m hohe Bäume schaffen, ohne Pumpe Wasser von den Wurzeln bis in 30 oder 40 Meter Höhe entgegen der Schwerkraft zu transportieren.
- Wir bedienen täglich Gegenstände wie Waschmaschinen, ferngesteuerte Video-Geräte usw., ohne uns über ihre genaue Funktion im klaren zu sein oder dabei den dringenden Wunsch zu verspüren, die Funktion verstehen und erklären zu können.
- Wir empfinden es überhaupt nicht als frag-würdig, daß der Nachthimmel dunkel ist, obwohl wir wissen, daß der Großteil der Sterne, die wir sehen können, viel größer und heller als die Sonne sind, so daß der Himmel auch nachts gleißend hell sein müßte.

Problem-entdeckendes Lernen verlangt nun gerade, daß man sich auch angesichts der so selbstverständlichen und gewohnten Dinge und Erscheinungen der uns umgebenden Welt Fragen hinsichtlich der hinter den Erscheinungsformen stehenden Zusammenhänge stellt.

- Man müßte ohne äußere Impulse problematisieren, daß der Himmel nachts dunkel ist, wie die Fernbedienung funktioniert oder warum die Zahl der Alleinerziehenden in Deutschland drastisch zunimmt.
- Auf unser Bergsteiger-Beispiel angewendet würde das bedeuten, daß in einem jungen Menschen angesichts der überwältigenden Schönheit einer Berglandschaft der Wunsch erwacht, allein einen der Bergriesen zu besteigen.

Das letzte Beispiel „hinkt“ zwar, weil es sich bei den erstgenannten Fällen um ein Streben nach dem „Wahren“, im Bergsteiger-Beispiel eher um eine Zielsetzung des „Schönen“ handelt. Dennoch vermag es wohl den Unterschied gegenüber dem problem-gesteuerten Lernen verdeutlichen, bei welchem die entsprechenden **Fragen** oder **Ziele** in Form eines Problems vom Lehrenden vorgegeben werden. Beim problem-entdeckenden Lernen **setzt** sie **der Lernende** selbst.

Übertragen wir die genannten Merkmale des problem-entdeckenden Lernens auf unser Beispiel von elektrischen Leitern und Nicht-Leitern.

- Lernende könnten sich beim Umgang mit 220 Volt führenden Geräten fragen, warum sie keinen elektrischen Schlag bekommen, obwohl doch „Strom in dem Gerät ist“.
- Ein anderer Fall: Sie entwickeln selbständig beim Umgang mit dem Verkehrsspiel den Wunsch nach einer Ampel, die so funktioniert, „wie eine richtige“.
- Dieser Fall könnte im übrigen auch sehr gut als Folge des vorgenannten Beispiels zum problem-gesteuerten Lernen eintreten. Wenn die Lernenden auf Initiation des Lehrenden hin ihre vereinfachte Ampel gebaut haben, könnte der Vergleich mit einer der üblichen Verkehrsampeln zu dem nun neuen und erschwerten Problem führen, wie denn die unterschiedlichen Gelbphasen verwirklicht werden können. Dieses Problem wäre geeignet, parallel- oder serien-geschaltete Stromkreise zu erforschen.

Die Art der auf die selbst gefundene Problemstellung folgenden Lernabschnitte würde jenen des problem-gesteuerten Lernens gleichen. Unterschiedlich ist „nur“ die Ausgangssituation, der Antrieb zum Lernen, zum Untersuchen, zum Erforschen. Im einen Fall wird sie noch vom Lehrenden initiiert, im anderen Fall selbständig vom Lernenden entwickelt.

Problem-entdeckendes Lernen erfordert vom Lernenden also, daß er

- in einer bislang nicht als fragwürdig erlebten Situation selbständig ein **Problem** für sich **entdeckt**,
- nach einer **Lösung** des Problems **sucht**
- und den **Lösungsweg** nach Möglichkeit in geeignete Abschnitte **zerlegt**,
- die **Teilabschnitte selbständig** bewältigt,
- indem er **produzierende** Operationen am Operations-Objekt ausführt.

Wenn die von den Schülern entdeckten **Probleme** wie in den eben aufgeführten Beispielen **direkt aus dem Unterricht erwachsen**, werden erfahrene Lehrer in der Lage sein, die Art der Probleme vorauszusehen und entsprechende Minimale Hilfen vorzubereiten, wie dies für den Fall des problem-gesteuerten Lernens beschrieben wurde.

Anders liegt der Fall, wenn Lernende von sich aus Probleme **aus der nicht-schulischen Welt** im Unterricht einbringen. Zu Recht wird dies als Ideal eines Unterrichts angesehen, doch wird die Situation des Lehrenden schwieriger. Es wird durchaus geschehen, daß er selbst ein Problem nicht bewältigen kann. Er wird sich dann gemeinsam mit den Lernenden um Lösungswege bemühen.

Einerseits wird der Unterricht spannend und stark motivierend sein. Denn nun stehen sich Lehrende und Lernende auch auf intellektueller Ebene als **Partner** gegenüber. Das folgende Unterrichts-Gespräch ist „echt“, es wird von beiden Seiten befruchtet, es dient nicht der Belehrung, sondern der Lösung des Problems.

Andererseits sollte folgendes bewußt sein:

- der Lehrende kann keine Minimalen Hilfen anbieten,
- dementsprechend wird das Gespräch zunächst das einzige Operations-Objekt sein, das weiterhelfen kann, für viele Lernende wird das nicht genügen.
- es besteht die Gefahr, daß die schwächeren Lernenden nur nachvollziehend lernen werden, weil ihre Informations-Grundlage und/oder ihre Operations-Fähigkeit nicht ausreichen, um dem Gespräch zu folgen oder etwas zur Lösung des Problems beizutragen.

Dennoch bleibt es eine der wesentlichen Aufgaben des Lehrenden, **problem-entdeckendes Lernen** dort , wo es sich anbahnt, aufzunehmen und zu **fördern**. Allerdings wird von Fall zu Fall zu entscheiden sein, in welcher Weise sich die Lernenden gruppieren, um der Gefahr zu begegnen, daß ein Großteil der Lernenden nur mit- und nachmacht, ohne das Problem wirklich zu durchdringen. Es wird auch zu überlegen sein, ob der Lehrende diejenigen, die sich nicht produktiv beteiligen konnten oder Verständnis-Schwierigkeiten haben, zeitversetzt aufgaben-gesteuert erarbeiten läßt, was andere problem-entdeckend oder problem-gesteuert hatten lernen können.

Eine Bemerkung zur Terminologie: Ich erlebe recht oft, daß die Bezeichnung „problem-entdeckend“, obwohl eigentlich eindeutig, mit dem allgemeineren Begriff des „Entdeckens“ in der Literatur verwechselt oder gleichgesetzt wird. Wir müssen jedoch **unterscheiden**, was jemand **selbständig entdeckt**:

- eine neue **Information** (Kenntnis oder Erkenntnis)
- oder in einer bis dahin selbstverständlichen Situation ein **Problem**.

Das „Entdecken“ neuer **Informationen** kann bereits durch Auswerten innerhalb des aufgaben-gesteuerten Lernens geschehen.

In unserem Beispiel von Leitern und Nicht-Leitern "entdecken" die Lernenden "nur" aufgaben-gesteuert, welche Gegenstände den Strom leiten und welche nicht.

Gleichermaßen lassen sich Informationen natürlich auch durch anspruchsvollere Operationen und ebenso im problem-gesteuerten Lernen entdecken.

„**Problem**-entdeckendes Lernen“ verlangt jedoch mehr: Die Lösung von konventionellen Sichtweisen, meistens divergentes Denken, um **selbständig Problemstellungen** zu erfinden, denen dann auch selbständig nachgegangen wird.

Darstellungen zum „Offenen Unterricht“ zeigen, daß problem-entdeckendes Lernen trotz aller Schwierigkeiten auch in der Grundschule Wirklichkeit ist.

So schreibt beispielsweise J. RAMSEGER (1979), daß Schüler von sich aus bei der Betrachtung von Bäumen, die offensichtlich im Mittelpunkt des Interesses standen, die „Aufgabe“ ausgedacht haben, wie man die Zahl der Blätter auf einem Baum schätzen kann. Tatsächlich handelte es sich um ein Problem, das die Schüler zunächst nicht lösen konnten, zu dem sie aber eine Reihe von mehr oder weniger geeigneten Lösungsmöglichkeiten fanden.

Allerdings drängt sich der Verdacht auf, übereifrige Vertreter des Offenen Unterrichts seien der Meinung, daß **problem-entdeckendes Lernen** sozusagen von allein entsteht, wenn die Lernenden nur genügend Freiraum erhielten. Tatsächlich aber ist es für die Mehrheit aller Fälle unabdingbare Voraussetzung, daß die Lernenden zuvor für die Leistungen des problem-gesteuerten Lernens befähigt wurden. Andererseits zeigt das Beispiel von der Verkehrsampel, daß problem-entdeckendes Lernen nicht dem Zufall überlassen bleiben muß, sondern auch vom Lehrenden **vorbereitet** werden kann. Ob sich dann problem-entdeckendes Lernen tatsächlich ereignet, ist ungewiß. Doch bleibt Lehrenden im negativen Fall dann immer noch die Möglichkeit, durch eine geeignete Problemstellung die Qualität des problem-gesteuerten Lernens zu verwirklichen.

7. Zusammenfassung

Ich habe vier **Qualitätsstufen** des Lernens beschrieben:

- das **nachvollziehende** Lernen, bei dem sich die **Selbständigkeit** des Lernenden auf das **Operations-Objekt** beschränkt,
- das **aufgaben-gesteuerte** Lernen, bei dem der Lernende bereits durch produzierende Operationen das jeweilige **Operations-Ziel** selbständig erreicht,
- das **problem-gesteuerte** Lernen, bei dem der Lernende einen **Lösungsweg** selbständig findet,
- das **problem-entdeckende** Lernen, bei dem der Lernende selbständig **Probleme** erkennt und zu lösen versucht.

Wie jedes Modell der Systemischen Didaktik kann das vorgestellte Modell zur Differenzierung von Lernprozessen für verschiedene Zwecke eingesetzt werden:

1. Die **Qualität** von beobachteten Lernvorgängen kann gezielt und genauer als üblich **eingeschätzt** werden.

2. Der Lehrende kann Lernende auf der Grundlage des Modells *schrittweise* von ggfls. einfachen Lernformen ausgehend dazu *befähigen*, selbständig anspruchsvollere Lernwege zu beschreiten
3. Er kann seinen Unterricht auch auf dieser Ebene *differenzieren*. Es wird möglich, je nach Anfangs-Zustand der Lernenden unterschiedlich anspruchsvolle Wege des Lernens zu initiieren, - ein Aspekt, der in der Diskussion über Differenzierungsmaßnahmen im Unterricht praktisch nicht beachtet wird.

Allerdings genügt auch diese - weil eindimensionale - Betrachtung von Lernprozessen nur nach dem Gesichtspunkt der Selbständigkeit keinesfalls, um die Vielfalt von Lernprozessen und ihre Abhängigkeiten von anderen didaktischen Elementen erfassen zu können. Eine *weitere Differenzierung* mindestens nach dem Grad an *Bewußtheit*, den der Lernende gegenüber Gegenstand und Weg des Lernens aufbringt, und nach der *Komplexitäts-Stufe* des Unterrichts-Objekts wäre wünschenswert. ²²

Schrifttum

- AEBLI, H.: Psychologische Didaktik. Didaktische Auswertung der Psychologie von Jean Piaget. Klett. Stuttgart 1962 (2. Aufl. 1969).
- AEBLI, H.: Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage. Klett-Cotta. Stuttgart 1985 (2. Aufl.).
- EINSIEDLER, W.: Selbststeuerung und Lernhilfen im Unterricht. In: NEBER, H. u.a. (Hrsg.): Selbstgesteuertes Lernen. Beltz. Weinheim. 1978.
- KÖNIG, E./RIEDEL, H.: Unterrichtsplanung als Konstruktion (gemeinsam mit E. KÖNIG). Beltz, Weinheim u. Basel 1970
- KÖNIG; E. / RIEDEL, H.: Systemtheoretische Didaktik. Beltz, Weinheim u. Basel 1973.
- KÖNIG, E./RIEDEL, H.: Unterrichtsplanung I - Konstruktionsgrundlagen und -kriterien . Beltz, Weinheim u. Basel 1975
- KRETSCHMER , H. / J. STARY: Schulpraktikum. Eine Orientierungshilfe zum Lernen und Lehren. Cornelsen. Berlin 1998, S. 71.
- RAMSEGER, J.: Das Nichtplanbare planen? Anregungen zur Gestaltung von Offenem Unterricht. In: KNAUF, I. (Hrsg.): Handbuch zur Unterrichtsvorbereitung in der Grundschule. Päd. extra Buchverlag. Bensheim 1979.
- RIEDEL, H.: Von der Lernsituation zum Planungssystem. In: KÖNIG/RIEDEL 1973, S. 19-96. 1979 (4.Aufl.).
- RIEDEL, H.: Standort und Anwendung der Systemtheoretischen Didaktik. Kösel. München, 1979.
- RIEDEL H.: Neufassung eines Modells der Internoperationen. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1993, 32, 1, S. 15 - 28.
- RIEDEL, H.: Systemisches Modell zur Differenzierung von Lernsituationen. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1993 a, 34, 2, S. 51 - 65.

²² s. „Weiterführende Aufsätze zum Modell der Lernprozesse“ am Ende des Schrifttum-Verzeichnisses.

Die wichtigsten Teil-Modelle zu Lernsituationen, Lernprozessen, Operations-Objekten und Grundformen von Unterrichts-Objekten findet der Leser unter <http://bidok.uibk.ac.at/texte/riedel...html>

- RIEDEL, H.: Die Struktur der Unterrichts-Situation und die Objektivierbarkeit ihrer Funktionen. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1993 b, 34, 3, S. 147 - 158.
- RIEDEL, H.: Der Unterrichts-Prozeß in kybernetisch-pädagogischer und systemisch-didaktischer Sicht. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1994 , 35, 1, S. 13 - 25.
- RIEDEL, H.: Systemische Betrachtungen über Operations-Objekte. Deutsche Übersetzung von RIEDEL, H.: Systémová úvaha o operacných objektoch. In: POLÁKOVÁ, E. (Hrsg.): Teoretické východiská technológie vzdelávania. Pedagogická fakulta VSPg Nitra . TU – WE 0231- 09, 1996 a
- RIEDEL, H.: Unterbau für ein verbessertes Modell zur Differenzierung von Lernprozessen. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1996 b, 37, 2, S. 59 – 70.
- RIEDEL, H.: Grundformen von Unterrichts-Objekten. Unveröffentlichtes Manuskript. TU Berlin , WE 0231, 1997.
- RIEDEL, H.: Differenzierung von Lernprozessen unter dem Gesichtspunkt der Selbständigkeit TU - WE 0231 Berlin, 1998

Weiterführende Aufsätze zum Modell der Lernprozesse:

- RIEDEL, H.: Lernprozesse unter dem Gesichtspunkt der Bewußtheit. Auszug II aus dem unveröffentlichten Manuskript „Revidiertes Modell zur Differenzierung von Lernprozessen“. TU Berlin , WE 0231, 1995c*
- RIEDEL, H.: Lernprozesse unter dem Gesichtspunkt von Komplexitäts-Stufen. TU Berlin , WE 0231, 1995d*