

Harald Riedel

Gehört die Systemische Didaktik zum Kreis der bildungs-kybernetischen Ansätze?

In: LOBIN, G. u. a (Hrsg): Europäische Kommunikationskybernetik – heute und morgen. KoPäd. München 1998

Anlässlich eines Umzugs innerhalb meiner Universität fielen mir im Frühsommer des letzten Jahres einige handschriftliche Notizen unseres heute zu ehrenden Emeritus in die Hand, die ich zunächst in der Eile der notwendigen Transportmaßnahmen nicht sonderlich beachtete. Eine spätere Durchsicht der Blätter weckte meine Neugier und – **Erinnerungen**.

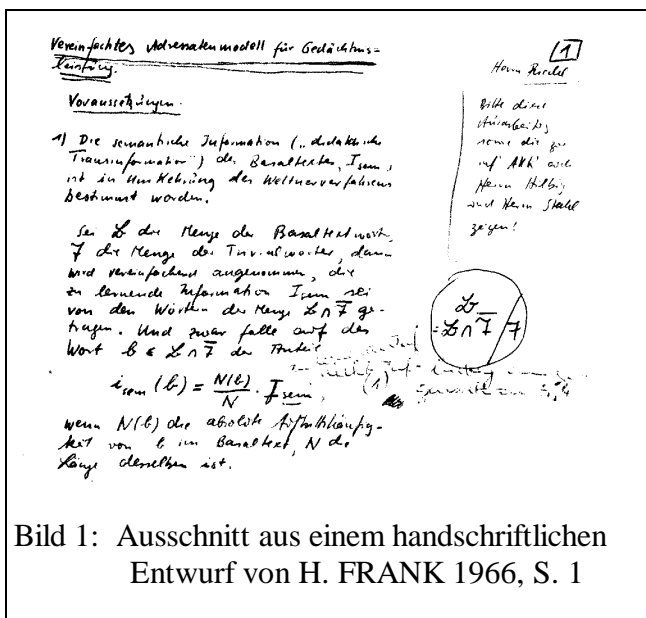


Bild 1: Ausschnitt aus einem handschriftlichen Entwurf von H. FRANK 1966, S. 1

Diese veranlaßten mich, über die Frage nachzudenken, die das Leitthema dieses Beitrages ist: Kann man aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungswege die Systemische Didaktik noch als einen bildungs-kybernetischen Ansatz bezeichnen?

Mehr als möglicherweise für Außenstehende erkennbar, ist die Systemische Didaktik trotz aller Unterschiede in hohem Maße durch die Kybernetische Pädagogik beeinflusst worden. Die Ursache ist lapidar: Ich hatte das Glück, zwischen 1965 und

1968 als engagierter, aber zunächst wissenschaftlich unerfahrener junger Mann im Frankschen Institut für Kybernetik an der PH Berlin arbeiten zu können, dies ohne Gängelung seitens des Institutsleiters, mit viel Freiraum für eigene wissenschaftliche Initiativen und so selbständig, wie es mir damals möglich war. Es ist müßig, zu betonen, daß ich in hohem Maße fasziniert war von den mir völlig neuen Sichtweisen hinsichtlich unterrichtswissenschaftlicher Sachverhalte und dem Versuch, unterrichtliches Tun nicht, wie bis dahin und teilweise heute noch üblich, geisteswissenschaftlich-hermeneutisch, sondern nach dem Vorbild naturwissenschaftlicher Verfahren erklären, planen und realisieren zu wollen.

Aber gerade das hohe Maß an Freiheit, sei es hinsichtlich der Entwicklung neuer Untersuchungsverfahren, sei es auf dem Gebiet der Modellbildung, führte zu abweichlerischen Vorstellungen gegenüber einigen mir damals ein wenig simpel er-

scheinenden, aber dennoch in gewissem Maße doktrinär postulierten Grundsätzen der Kybernetischen Pädagogik.

Eine Anekdote aus dem zweiten Jahr meiner damaligen Tätigkeit spiegelt den Sachverhalt andeutungsweise wieder: Ich saß mit dem Jubilar in einem primitiven Verschlag eines Kasernenraumes beisammen, um ihm die Daten einer gerade durchgeführten experimentellen Untersuchung zum Vorbewußten Gedächtnis vorzutragen und ihn um Hilfe für eine angemessene mathematische Modellierung zu bitten. Nach einiger Zeit intensiven Brütens und Probierens, die dennoch zu keiner befriedigenden Lösung führten, sagte Helmar FRANK in ungespielter Enttäuschung: „Herr Riedel, so kompliziert kann ein Mensch doch gar nicht sein!“ Die Daten entsprachen eben nicht dem Ideal der rein deduktiv und mathematisch ausgerichteten Modellvorstellung. In diesem Ausspruch offenbart sich die wissenschaftstheoretische Position, die sich von jener der Systemischen Didaktik **grundsätzlich** unterscheidet. FRANK war damals durchaus nach dem Vorbild des Naturwissenschaftlers darauf aus, eine elegante, **einfache** Formel zur Beschreibung der gefundenen empirischen Daten zu finden.

Ich sah darin schon damals einen Widerspruch zu dem von der Kybernetischen Pädagogik gesetzten Ziel, nicht wie die geisteswissenschaftliche Pädagogik ganzheitlich, sondern nach **differenzierten** Modellvorstellungen vorzugehen. Noch ohne mein Unverständnis für diese Sichtweise etwa fundiert philosophisch begründen zu können, vermochte ich sie, sowohl bedingt durch bisherige Erfahrungen, die ich während meiner unterrichtspraktischen Tätigkeit aber auch bei Durchführung meiner informationspsychologischen Experimente gewonnen hatte, nicht zu teilen. Erst viel später, aber noch vor dem Ausscheiden aus dem Institut, fand ich in den Arbeiten von Max SCHELER zur Ontologie eine wissenschaftliche Begründung für meine ablehnende Haltung, die nun doch geisteswissenschaftlich geprägt war. Erstmals wurde mir in der Auseinandersetzung mit dem Kybernetiker FRANK die Bedeutung dreier Sätze von N. HARTMANN (1959, S. 136 f.) bewußt „*Die Welt ist zwar eine Einheit, sie ist geschlossen, aber nicht durch ein Prinzip, nicht durch eine einzige determinierende Kraft, die alles von einem Punkt von unten oder oben her hervortriebe.*“ ... und ... „*Man bekommt ein falsches Bild, wenn man die komplexen Gebilde dieser Welt aus einem Prinzip abzuleiten sucht.*“ ... und ... „*Es liegt freilich die Versuchung nahe, wenn man auf einem Gebiet ein einleuchtendes Prinzip gefunden hat, es auch auf andere Sphären anzuwenden.*“

Vereinfacht ausgedrückt verstand ich nun zweierlei, erstens, was die vier „kategorialen Schichtungsgesetze“ der Wiederkehr, der Abwandlung, des Novums und der Schichtendistanz für unser Forschungsvorhaben bedeuteten und zweitens, daß alle Versuche einer **einheitlichen** Erklärung von Phänomenen auf allen ontologi-

schen Ebenen zu Mißdeutungen und nicht haltbaren Simplifizierungen führt. In den damaligen Ansätzen der Kybernetischen Pädagogik schien mir diese Erkenntnis nicht berücksichtigt.

Noch einige Jahre später wurde mir nach intensiver Beschäftigung mit dem Kritischen Rationalismus nach K.R. POPPER des weiteren klar, wie notwendig es in diesem Gedankenzusammenhang ist, zwei Ebenen zu unterscheiden:

1. die Ebene der *deterministisch* zu vollziehenden Planungs-Prozesse und
2. die Ebene der Realisations-Prozesse, die, wie POPPER es ausdrückt, „*plastisch gesteuert*“ verlaufen.

Auch diese Unterscheidung wird von der Kybernetischen Pädagogik nicht hinreichend beachtet.

Unter dem pragmatischen Druck, die nächste Generation von Lehrern auszubilden, mußte ich 1968 dennoch entscheiden, welche Erkenntnisse der Kybernetischen Pädagogik ich für meine Lehre einsetzen wollte. Ein Rückzug auf die rein geisteswissenschaftlich-hermeneutische Position war mir nach mehrjährigem Umgang mit kybernetischem und informationspsychologischem Gedankengut nicht mehr möglich. Auf der Tagung „Berliner Mai“ zum 30jährigen Jubiläum der Kybernetischen Pädagogik habe ich darüber berichtet, welche Bausteine der Kybernetischen Pädagogik ich in welcher Weise und in welchen Zusammenhängen nutzbar zu machen versuchte (vgl. H. RIEDEL 1994 a und b).

Zurück zum Hauptgedanken: Nach dem bisher Gesagten läßt sich die oben gestellte Frage nicht eindeutig beantworten, denn die philosophischen Ausgangspositionen unterscheiden sich offensichtlich, aber bestimmte Modellvorstellungen durchdringen beide Disziplinen gleichermaßen. Setzte die *Kybernetische Pädagogik* - entsprechend der Zielrichtung einer möglichst schnellen maschinentechnischen *Objektivierung* von Lehre durchaus konsequent - vor allem auf möglichst *einfache* mathematische Modellierung, so beschritt die *Systemische Didaktik* den entgegengesetzten Weg. Sie suchte nach *Differenzierungen*, um mit ihrem Modell den unterschiedlichen Gegebenheiten von Lernsituationen verschiedenster Art gerecht werden zu können. Interessanterweise ist es auch heute der hohe Grad der Differenzierung, der viele im Bereich des Unterrichts praktisch-technisch Tätige abzustoßen scheint. So lautet denn die Frage von Studierenden oftmals – in großer Ähnlichkeit zum eingangs zitierten Ausruf von Helmar FRANK - : „Muß das denn alles so kompliziert gemacht werden?“

Darin mag sich eine gewisse Bequemlichkeit äußern, auch die Erfahrung, daß weitgehend auch ohne diese beschwerliche Differenzierungen unterrichtet wird und vielleicht „doch gar nicht so schlecht!“. Den Vertretern der Kybernetischen Pädagogik will ich diesen Gedanken nicht unterstellen, aber doch ist die Suche

nach Einfachheit durch die von FRANK immer wieder zitierte *dritte cartesische Maxime* bedingt, sich „aufwärts zu orientieren“, also jede Modellbildung mit den „einfachsten und am leichtesten faßlichen Gegenständen zu beginnen“. (H. FRANK 1984, S. 17 ff.)

Was ist nun als ein am „leichtesten faßlicher“ Gegenstand in der Unterrichtswissenschaft anzusehen? Die Kybernetischen Pädagogik nach FRANK beantwortete die Frage in den ersten zwei Jahrzehnten mit der Entwicklung der sog. „Formaldidaktiken“ (vgl. z.B. H. FRANK 1967 und 1969a). Tatsächlich ist deren Gegenstand extrem einfach, aus Sicht der Systemischen Didaktik einfach in dreierlei Hinsicht:

1. Informationen sollen hier auf der einfachsten *Komplexitäts-Stufe* gelernt werden, nämlich als (relativ isolierte) *Elemente* (s. Bild 7).
2. Lernen bedeutet hier auswendiglernen. Unter den informations-verändernden *Operationen* ist auch diese die einfachste, nämlich *speichern* (s. Bild 5).
3. Die Speicherung von Elementen soll durch den hinsichtlich der Selbständigkeit einfachsten *Lernprozeß* geschehen, durch *nachvollziehendes* Lernen, höchstensfalls im Sinne bewußter Imitation (s. Bild 3).

Vielfach wird unterrichts-technisch durchaus berechtigt argumentiert, die damals mit recht hohem Aufwand betriebene Arbeit sei unnütz gewesen, denn das Erlernen von Zuordnungen, etwa von Vokabeln zweier Sprachen, Bezeichnungen unbekannter Gestirne oder Definitionen aus einer noch neuen wissenschaftlichen Disziplin ließe sich auch auf viel einfachere Art objektivieren, etwa durch Karteikarten, die je nach dem bisherigen Speichererfolg in verschiedenen Stapeln abgelegt werden. Ich halte diesen Einwand für nicht stichhaltig, denn es zeigt sich auch heute in vielfacher Weise, daß Kinder wie Erwachsene mit großem Spaß und auch Ernst anspruchsloseste geistige Tätigkeiten vollziehen, wenn sie denn nur vom Rechner realisiert werden. Natürlich mag es manchen erschüttern, wenn er erkennt, daß hier die Motivation vom Hilfsmittel, dem Rechner, ausgeht und nicht etwa vom Operations-Objekt, dem Programm.

Allerdings läßt sich aus heutiger Sicht berechtigterweise die grundsätzlichere Frage stellen, ob mit der schnellen Entwicklung der genannten Zuordnungsprogramme nicht gegen eine andere *cartesische Maxime* verstoßen wurde, und zwar gegen die *erste*, die da lautet, „sorgfältig die Übereilung und das Vorurteil zu vermeiden“. (H. FRANK 1984, S. 10)

Die Erfüllung der dritten cartesischen Maxime war intuitiv perfekt gelungen, denn in dreifacher Hinsicht war ein einfachster Gegenstand gewählt worden. War die Entscheidung aber auf der Grundlage eines wissenschaftlich hinreichend differen-

zierenden Modells getroffen worden? Betrachten wir unter dieser Fragestellung die eingangs erwähnten handschriftlichen Mitteilungen von FRANK aus dem Jahre 1966. Ich wähle daraus drei kurze Passagen aus, um zu zeigen, auf welche Weise - jedenfalls aus heutiger Sicht - den Versuchen der maschinen-technischen Objektivierung Modell-Entwicklungen hätten vorausgehen können, die zu einem höheren Standard der Objektivierungsbemühungen hätten führen können. Damit verbinde ich die vorsichtige Hoffnung, daß künftige Forschungsarbeiten aus dem Bereich der Bildungskybernetik in entsprechende Richtungen vorangetrieben werden könnten.

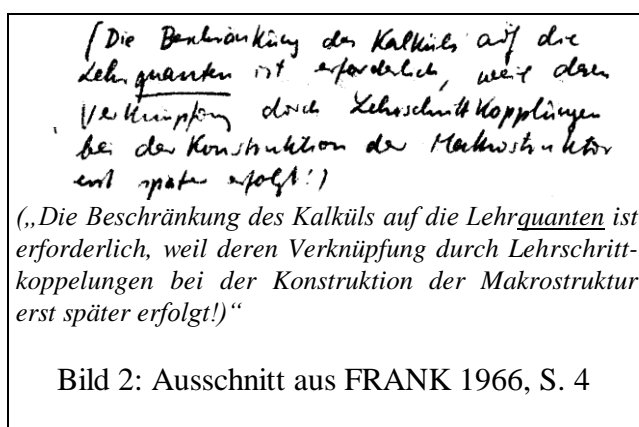


Bild 2: Ausschnitt aus FRANK 1966, S. 4

Hier wird also, der Vereinfachung wegen oder in der Befürchtung, die Objektivierung würde zu schwierig werden, davon ausgegangen, daß die Konstruktion eines „Lehrquants“ unabhängig von der Entscheidung über die **Qualität** des **Lernprozesses** möglich ist. Geht man hingegen davon aus, daß der Lernende selbst je nach eigenem Vermögen und nach

Schwierigkeit des Unterrichts-Objekts mehr oder weniger selbständig und mehr oder weniger bewußt den Lernprozeß mitgestalten kann oder soll, so ist diese Annahme nicht mehr haltbar (vgl. dazu H. RIEDEL 1995 und 1996a). Verdeutlichen wir uns den Unterschied an einem bekannten Beispiel aus der Biologie:

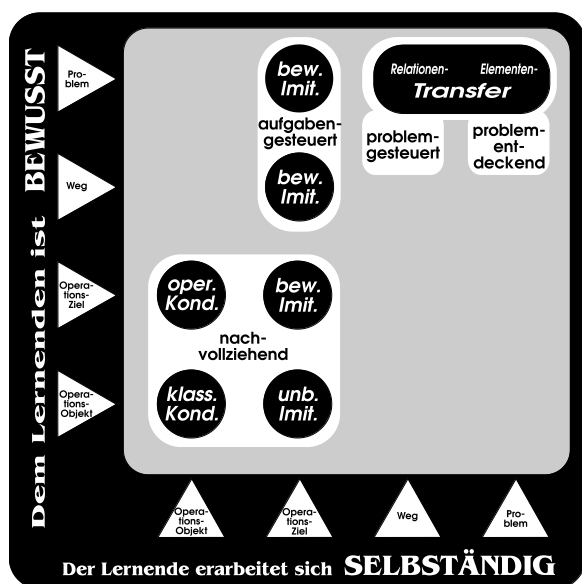


Bild 3: Modell der Lernprozesse unter den Aspekten Bewußtheit und Selbständigkeit

Schüler sollen lernen, wie sich die osmotischen Verhältnisse von Süß- und Salzwasserfischen unterscheiden.

Beim **nachvollziehenden Lernen** werden den Lernenden, mittels welcher Operations-Objekte auch immer, nacheinander folgende Informations-Einheiten angeboten:

- Salzwasser beinhaltet mehr Salz als Süßwasser.
- Die Körperflüssigkeit des Salzwasserfisches weist eine geringere Salzkonzentration auf als das umgebende salzige Wasser.
- Es werden ständig Wasserteilchen durch die Fischhaut nach außen dringen, da die Wassermoleküle die Haut durchdringen können, nicht aber die größeren Salzmoleküle.
- Der Salzwasserfisch muß daher ständig Wasser aufnehmen, sonst würde er „verdursten“.
- Die Körperflüssigkeit des Süßwasserfisches weist eine höhere Salzkonzentration auf als das umgebende Süßwasser.

- Es dringen Wasserteilchen aus dem umgebenden Wasser durch die Haut in den Fischkörper, da die Salzmoleküle die Haut nicht durchdringen können.
- Der Süßwasserfisch muß daher (durch die Nieren) ständig Wasser ausscheiden, sonst würde er „ertrinken“.

Überspringen wir die Stufe des **aufgaben-gesteuerten** Unterrichts. Beim **problem-gesteuerten Unterricht** müßten die „Lehrquanten“ eine völlig andere Ausprägung haben. Die Lernenden würden nach Behandlung der Osmose bei Pflanzen lediglich mit einem Problem konfrontiert. Beispielsweise würden zwei Umrisszeichnungen idealisierter Fische dargeboten, dazu einen Text, der unter möglichst plastischer Kennzeichnung der realen Gegebenheiten die Aussagen enthält: „Der Fisch A muß ständig trinken, sonst würde er „verdurstet“. Der Fisch B muß ständig Wasser ausscheiden, sonst würde er „ertrinken“.

Für den Fall, daß Lernende das Problem nicht ohne Hilfe lösen können, werden folgende und weitere „minimale Hilfen“ vorbereitet:

- Ergänzung der Zeichnung durch die Wörter „Meerwasserfisch“ und „Süßwasserfisch“
- Ergänzung durch je ein Symbol für Salzmoleküle und Wassermoleküle
- Wiederholung der Schemazeichnung für die Wasseraufnahme durch die Wurzel,
- ... (weitere „minimale Hilfen“)

Eine nur andere „Verknüpfung“ der „Lehrquanten“ ermöglicht also noch keinen anderen Lernprozeß, denn auch die „Inhalte“ der einzelnen Lehrquanten müssen verändert werden.

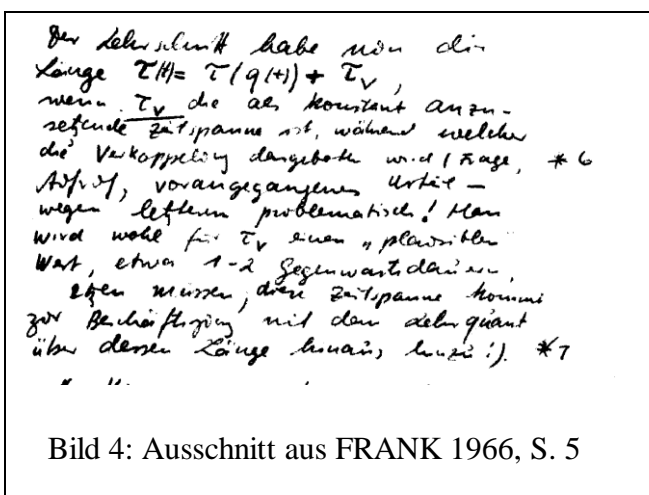


Bild 4: Ausschnitt aus FRANK 1966, S. 5

Als Beispiel für eine weitere „Voreiligkeit“ des Vorgehens möge das in Bild 4 wiedergegebene Zitat dienen. Die dort geäußerte Unsicherheit bezüglich der notwendigen Darbietungszeit (◆) resultiert mit Gewißheit aus einem Mangel des zugrundegelegten informations-psychologischen Modells. Die darin abgebildeten **Operationen** des Lernenden umfassen, verglichen mit einem differenzierteren Modell der

Systemischen Didaktik lediglich die allereinfachsten, ohne daß dies zwingend notwendig wäre. Im Vordergrund steht die Operation des Speicherns. Dabei geht man von der Annahme aus, Speicherungsprozesse ergäben sich allein aus wiederholten „Abbildungen“ oder „Verweilzeiten“ im Kurzspeicher, obwohl im verwendeten Modell vom Informationsfluß im Menschen (FRANK 1969 II, S. 67 f.) als wichtige Operation des Kurzspeichers von „**Reflexionsprozessen**“ die Rede ist und jedem Kybernetiker aus seiner Beschäftigung mit der Programmierung von Rechnern bekannt ist, daß es mit zunehmender Komplexität einer Operation auch eines größeren Speicherplatzes bedarf.

Das in Bild 5 abgebildete Modell der **Intern-Operationen** trägt diesem Sachverhalt Rechnung (vgl. H. RIEDEL 1991). Allein die Berücksichtigung der aus den Baumverzweigungen hervorgehenden Unterschiede des Auswertens und kon-

vergerten Denkens (die Regelung divergenten Denkens ist m.E. kaum zu objektivieren!), böte eine geeignete Grundlage für abschätzende Entscheidungen über die „Darbietungszeit eines Lehrquants“. Während beim *Auswerten* im Bewußtsein vorhandene Informationen lediglich verglichen und geordnet werden müssen, verlangt das *konvergent-denkende* Anwenden die Herstellung neuer, noch nicht vorhandener Informationen (vgl. dazu H. RIEDEL 1985, S. 171-175 und I. BREYER / RIEDEL, H. 1988, S. 56 -62).

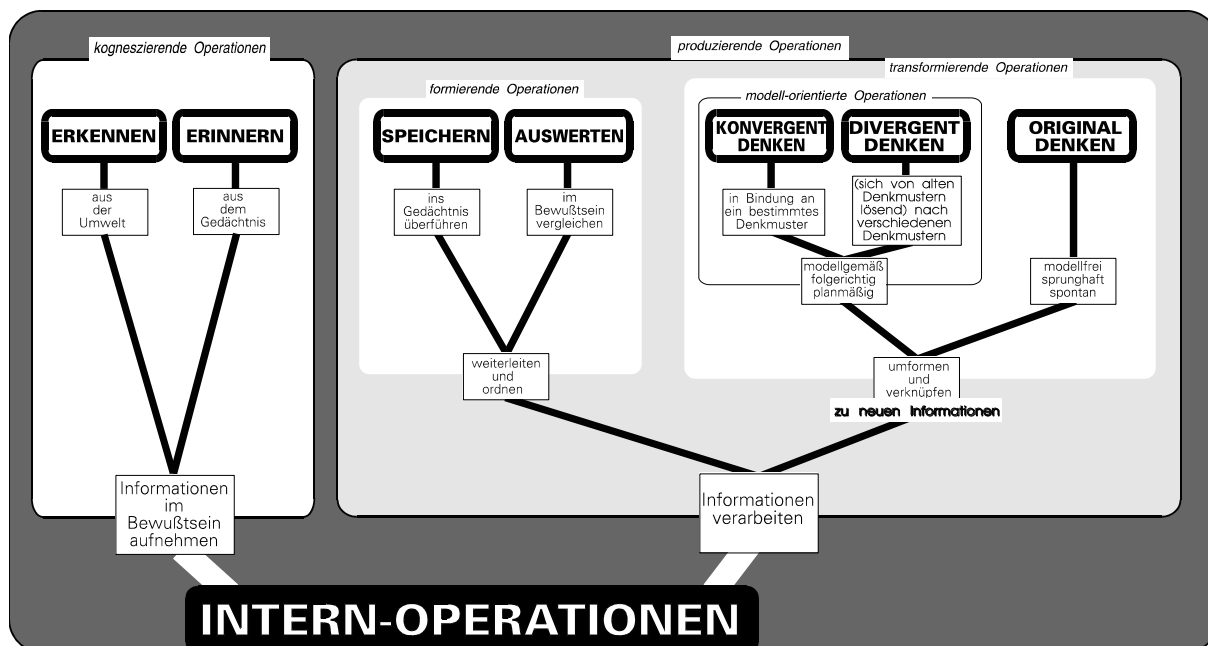


Bild 5: Modell der Intern-Operationen

Entsprechend würde das Auswerten von bildnerischen Darstellungen über die osmotischen Vorgänge bei der Wasseraufnahme und Wasserabgabe von Pflanzen sowie beim Salz- und beim Süßwasserfisch deutlich mehr Operationszeit kosten als lediglich das Erkennen, wie es beim nachvollziehenden Lernen skizziert wurde. Noch mehr Zeit würde die selbständige konvergente Anwendung (Übertragung von einer der genannten Situationen auf eine andere) erfordern.

Wenn b nach $t-1$ mit Wiederholungsrate $p_3(b, t-1)$ im Kurzgedächtnis ist, dann gelangt x mit Wahrscheinlichkeit

~~$p_3^{(1)}(b)$~~

$$1 - p_3^{(1)}(b) = (1 - p_3(b, t-1)) \cdot 1 + p_3(b, t-1) \cdot \left(1 - \frac{A_{t-1}}{K_{v,A}}\right)^n \quad (14)$$

nicht in das Langgedächtnis, d.h. an t

$$p_3^{(1)}(b) = p_3(b, t-1) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{A_{t-1}}{K_{v,A}}\right)^n\right) \quad (15) \quad *i7$$

Bild 6: Ausschnitt aus FRANK 1966, S. 9 mit Notizen des Autors

Gerade hinsichtlich der Ausnutzung des Modells der Intern-Operationen sähe ich einen Bedarf an künftiger Forschungsarbeit, nicht nur um Aussagen etwa für die „Verweilzeit“ von Informationen im Kurzspeicher, sondern auch hinsichtlich ihres jeweiligen Beitrages zur Speicher- und Transfer-Leistung zu gewinnen.

Ähnliches gilt für die Übertragung von Informationen aus dem Kurzgedächtnis in eines der Langzeitgedächtnisse (vgl. dazu H. RIEDEL 1967).

Als einer der wichtigen Faktoren ist in die Formel nach FRANK in Bild 6 zu Recht der Auffälligkeitswert (a) der Information eingegangen. Allerdings vernachlässigt dieser Ansatz zweierlei:

1. Es ist zu unterscheiden einerseits der Auffälligkeitswert der Information an sich, also des gerade zu lernenden Teils eines **Unterrichts-Objekts**, und andererseits jene Auffälligkeit, die sich aus der Qualität des gewählten **Operations-Objekts** für den Lernenden ergibt. Solange der „Inhalt“ eines Lehrquants allerdings immer lediglich durch einen Text repräsentiert wird, kann dies nicht als notwendig erscheinen. Bei der Darbietung von Bildern dagegen wird der Unterschied augenfällig.

2. Die Auffälligkeit a steckt im Modell zur Differenzierung von Operations-Objekten als einer der Faktoren der **Reizintensität**. Aber wie die Art der zu vollziehenden Intern-Operationen müssen bei der Gestaltung eines Lehrquants sowie bei der Abschätzung der Speicher- und Anwendungsqualität weitere Dimensionen des Modells berücksichtigt werden, insbesondere die jeweilige **Konkretionsstufe** sowie die Art und Anzahl der **nicht-notwendigen Bestandteile**.

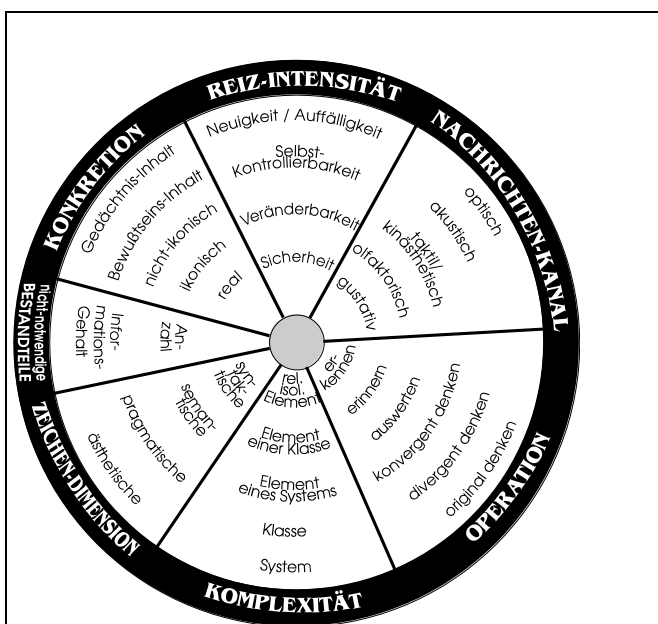


Bild 7: Modell zur Differenzierung von Operations-Objekten

insbesondere die jeweilige **Konkretionsstufe** sowie die Art und Anzahl der **nicht-notwendigen Bestandteile**. Die aufgeführten Zitate und Beispiele mögen genügen, um zu verdeutlichen, was ich meine, wenn ich zuvor die Behauptung wage, daß sich die Kybernetische Pädagogik in Befolgung der dritten cartesianischen Maxime und der daraus resultierenden Beschränkung auf das Allereinfachste in gewisser Weise

„voreilig“ insofern verhielt, als sie sich nicht genügend lange um differenziertere Grundlagen für ihre unterrichts-technischen Versuche bemühte. Die Beantwortung der Frage, ob einige Teilmodelle der Systemischen Didaktik künftig als Grundlage für weiterführende wissenschaftliche Unternehmungen fungieren könnten, wird zugleich darüber entscheiden, ob die Systemische Didaktik auch in engerem Sinne und nicht nur nominell als *bildungs-kybernetische* Disziplin anerkannt werden wird.

Betrachtet man unabhängig davon die Stellung der Systemischen Didaktik zwischen den völlig gegensätzlichen Positionen der Kybernetischen Pädagogik einerseits und der geisteswissenschaftlich-hermeneutischen Modelle andererseits, beispielsweise in der Ausprägung von W. KLAFKI (1977), und nimmt man das 1961 geprägte Wort von der Kybernetik als „*Brücke zwischen den Wissenschaften*“ ernst, so spielt die Systemische Didaktik geradezu eine prototypische Mittler-Rolle zwischen den genannten, anscheinend unversöhnlichen Sichtweisen. Fordert KLAFKI unter dem Begriff der „Kategorialen Bildung“ *pauschal*, mit bestimmten „materialen“ Inhalten immer auch sog. „formale“ Bildungsaspekte zu verknüpfen, so sind die verschiedenen Teilmodelle der Systemischen Didaktik als Präzisierung und *Differenzierung* der formalen Seite aufzufassen.

Schrifttum

- BREYER, I., H. RIEDEL, F. REICHARD: Experiment über die Wirkung von Problemstellungen zu Beginn des Unterrichts. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 28, 3, 1988, S. 124-138.
- HARTMANN, N.: Einführung in die Philosophie. Vorlesungsnachschrift. Hanckel. Hannover. 1956 (4)
- POPPER, K.R.: Zur Theorie des objektiven Geistes. 1968. In: K.R. POPPER: Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf. Hoffmann. Hamburg, 1973.
- FRANK, H.: Vereinfachtes Adressatenmodell für Gedächtnisleistung. Handschriftlicher Entwurf. PH Berlin, 1966.
- FRANK, H. und GRAF, K.D.: ALZUDI - Beispiel einer formalen Didaktik.. ZeF 1, 1967, S. 27-34
- FRANK, H.: Prinzipien der objektivierten Formaldidaktik ALSKINDI: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft. 10, 1969a, S. 23-28.
- FRANK, H.: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Band I und II. Baden-Baden. 1969b.
- FRANK, H.: Vorkurs zur prospektiven Bildungswissenschaft. Narr. Tübingen 1984.
- KLAFKI, W.: Von der Bildungstheoretischen Didaktik zu einem kritisch-konstruktiven Bildungsbegriff. In: "Schwarz auf Weiss", Heft 1/77, 1-8.
- RIEDEL, H.: Psychostruktur. Aufbau eines einfachen Psychostrukturmodells für die algorithmische Lehrprogrammierung. Schnelle, Quickborn 1967.
- RIEDEL, H.: Aufbau und Ergebnisse eines Falsifikationsexperiments zur Schwierigkeitsstufung von Internoperationen. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft. 26, 4, 1985, S. 163-176
- RIEDEL; H.: Neufassung eines Modells der Internoperationen. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1, 32, 1991. S. 15-28.
- RIEDEL, H.: Revidiertes Modell zur Differenzierung von Lernprozessen. Unveröffentlichtes Manuskript. TU Berlin , WE 0231, 1995

- RIEDEL, H.: Einflüsse der Kybernetischen Pädagogik auf die Systemische Didaktik. In: KRAUSE, M./PIOTROWSKI, S.: Bildungskybernetik und Europäische Kommunikation. Kava-Pech. Prag, 1994 a, S. 43-55
- RIEDEL, H.: Didaktische Komponenten zur Optimierung Objektivierten Unterrichts. In: KRAUSE, M./PIOTROWSKI, S.: Bildungskybernetik und Europäische Kommunikation. Kava-Pech. Prag . 1994 b , S. 65-76.
- RIEDEL, H.: Unterbau für ein verbessertes Modell zur Differenzierung von Lernprozessen. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 37, H. 2, 1996 a, S. 59 - 70.
- RIEDEL, H.: Systemische Betrachtungen über Operations-Objekte. TU Berlin, WE 0231. Deutsche Übersetzung von RIEDEL, H.: Systémová úvaha o operacných objektoch. In: POLÁKOVÁ, E. (Hrsg.): Teoretické východiská technológie vzdelávania. Pedagogická fakulta VSPg Nitra. 1996 b.
-

Veröffentlicht:

LOBIN, G. u. a (Hrsg): Europäische Kommunikationskybernetik – heute und morgen. KoPäd. München 1998