



Vernetztes Denken – mehr als nur ein Schlagwort?!

Roland Arbinger

Zitieren dieses Artikels:

Arbinger, R. (2001). Vernetztes Denken - mehr als nur ein Schlagwort?! *Geographie und ihre Didaktik*, 29(1), S. 1-20. doi 10.60511/zgd.v29i1.283

Quote this article:

Arbinger, R. (2001). Vernetztes Denken - mehr als nur ein Schlagwort?! *Geographie und ihre Didaktik*, 29(1), pp. 1-20. doi 10.60511/zgd.v29i1.283

Besuchen Sie unsere

HGD-Homepage
<http://www.geographie.de>

Neu: Im Internet finden Sie Links zu im Netz vorhandenen Lehrplänen verschiedener Bundesländer sowie zum österreichischen und englischen Lehrplan.

Vernetztes Denken – mehr als nur ein Schlagwort?!*

von ROLAND ARBINGER (Landau)

1. Einleitung

Vernetztes Denken hat Konjunktur. Nicht nur in der Geographie bzw. der Geographiedidaktik ist die Rede von vernetztem Denken (KAMINSKE 1996), sondern auch in so verschiedenen Bereichen wie der Wirtschaftslehre (LÜPERTZ²1994), der Personalführung (PROBST/GOMEZ²1991), dem Marketing (HILDMANN 1996), dem Journalismus (THORBRIETZ 1986) und sogar der Therapie von Eßstörungen (WITTMANN/HINZ/PAPADIA/GRABIETZ 1997). Vor allem aber ist es den populär- bzw. pseudowissenschaftlichen Büchern von VESTER (⁶1997; 1999.1; 1999.2) bzw. CAPRA (²1996), die im deutschsprachigen Raum sämtlich zu Bestsellern avanciert sind, zuzuschreiben, daß der Begriff des vernetzten Denkens mittlerweile geradezu inflationär gebraucht wird. Noch gar nicht berücksichtigt sind dabei verwandte, z. T. synonym gebrauchte Begriffe wie z. B. systemisches, kybernetisches, komplexes, ganzheitliches oder holistisches Denken sowie Denken in Systemen, Modellen, Alternativen oder Zusammenhängen. Ein gemeinsames Merkmal dieser Begriffe ist ihre deutlich positive Bewertung – nicht zufällig wird in diesem Zusammenhang auch von einem „neuen Denken“ (CAPRA 1998) bzw. einer „Kunst“ (VESTER 1999.2) gesprochen – bei gleichzeitiger Abgrenzung von „minderwertigen“, den Anforderungen „unserer Zeit“ nicht mehr gewachsenen Formen des Denkens, zu denen u. a. lineares bzw. geradliniges, kausales oder monokausales, linear-kausales, funktionales, analytisches, ja sogar „abendländisches“ bzw. „westliches“ Denken gezählt werden. Die Verwendung des Begriffs des vernetzten Denkens – und dies gilt gleichermaßen für die anderen erwähnten „Arten“ des Denkens – setzt stillschweigend und

* Überarbeitete Fassung eines am 9.11.1999 in Landau auf der Tagung „Vernetztes Denken in Geographie und Geographieunterricht“ gehaltenen Vortrags

zunächst noch unbegründet voraus, daß es sich hierbei um eine eigenständige Form des Denkens handele. Dies impliziert auch, daß es prinzipiell möglich sein müsse, Kriterien anzugeben, nach denen bestimmte Denkprozesse bzw. Denkprodukte als „vernetzt“ bzw. als „nicht-vernetzt“ zu qualifizieren seien.

Vor diesem Hintergrund kann die mit dem vorliegenden Beitrag verbundene Absicht folgendermaßen umrissen werden: Aus der Perspektive der Denk- bzw. (neuerdings) Kognitionspsychologie, also desjenigen Faches innerhalb der Psychologie, das für Denken „zuständig“ ist, soll der Frage nachgegangen werden, ob es gerechtfertigt ist, *vernetztes Denken* als eigenständigen Begriff beizubehalten, oder ob es sich hierbei lediglich um ein Schlagwort, eine Worthülse, eine Bezeichnung ohne „reale“ Entsprechung handelt. In drei Schritten soll eine Antwort auf diese Frage erfolgen:

- Ausgehend von einem allgemeinen Modellbegriff wird zunächst ein Modell vorgestellt, das als doppelter Bezugsrahmen dienen soll: einerseits um die bei der Diskussion um das vernetzte Denken beteiligten Disziplinen voneinander abzugrenzen bzw. zu verorten und andererseits um eine Präzisierung des Begriffs des vernetzten Denkens im Sinne eines Modells vorzunehmen.
- Der Begriff bzw. das Modell des vernetzten Denkens kommt dann im zweiten Schritt auf den Prüfstand. Vorausgeschickt wird ein Kriterienkatalog, der für jede postulierte Form des Denkens als verbindlich angesehen wird. Für jedes einzelne Kriterium wird anschließend geprüft, ob und in welchem Maße es für vernetztes Denken zutrifft.
- In einem letzten Schritt wird dann – bei völligem Verzicht auf den Begriff des vernetzten Denkens – eine alternative Sichtweise entwickelt. Es wird versucht zu zeigen, daß der erfolgreiche Umgang mit Problemen, denen angeblich nur mit vernetztem Denken beizukommen ist, wesentlich sparsamer und gleichzeitig zutreffender beschrieben und erklärt werden kann, wenn man auf das zentrale kognitionspsychologische Konzept des *Wissens* zurückgreift.

2. Vernetztes Denken als Modell

In der Abbildung 1 wird ein Modell dargestellt, das auch als Modell von Modellen oder als Meta-Modell angesehen werden kann. Die mit diesem Modell verbundene primäre Zielsetzung besteht darin zu zeigen, daß vernetztes Denken selbst als Modellvorstellung aufgefaßt werden kann bzw. muß. Diese Sichtweise trägt nicht nur zu einer Präzisierung des Begriffs des vernetzten Denkens bei, sondern eröffnet außerdem die Möglichkeit, vernetztes Denken nach den für alle

Modelle geltenden Kriterien zu bewerten. Gleichzeitig bietet sie Spielraum für alternative Modellvorstellungen.

Bevor im einzelnen auf dieses Modell eingegangen wird, ist noch eine Vorbemerkung angebracht: Auch wenn dies möglicherweise durch die Form der Darstellung suggeriert wird, beinhalten die aufgeführten Modellebenen doch keinerlei Wertung. Daß eine Gleichsetzung von „höher“ (innerhalb der Abbildung) und „höherwertig“ unangemessen ist, läßt sich bereits mit einem Blick an der Position der Ebene „Schüler“ ablesen. Die gewählte Darstellung soll zunächst lediglich zum Ausdruck bringen, daß – zumindest im vorliegenden Diskussionszusammenhang – Modelle einer Ebene Modelle anderer Ebenen voraussetzen bzw. auf sie Bezug nehmen.

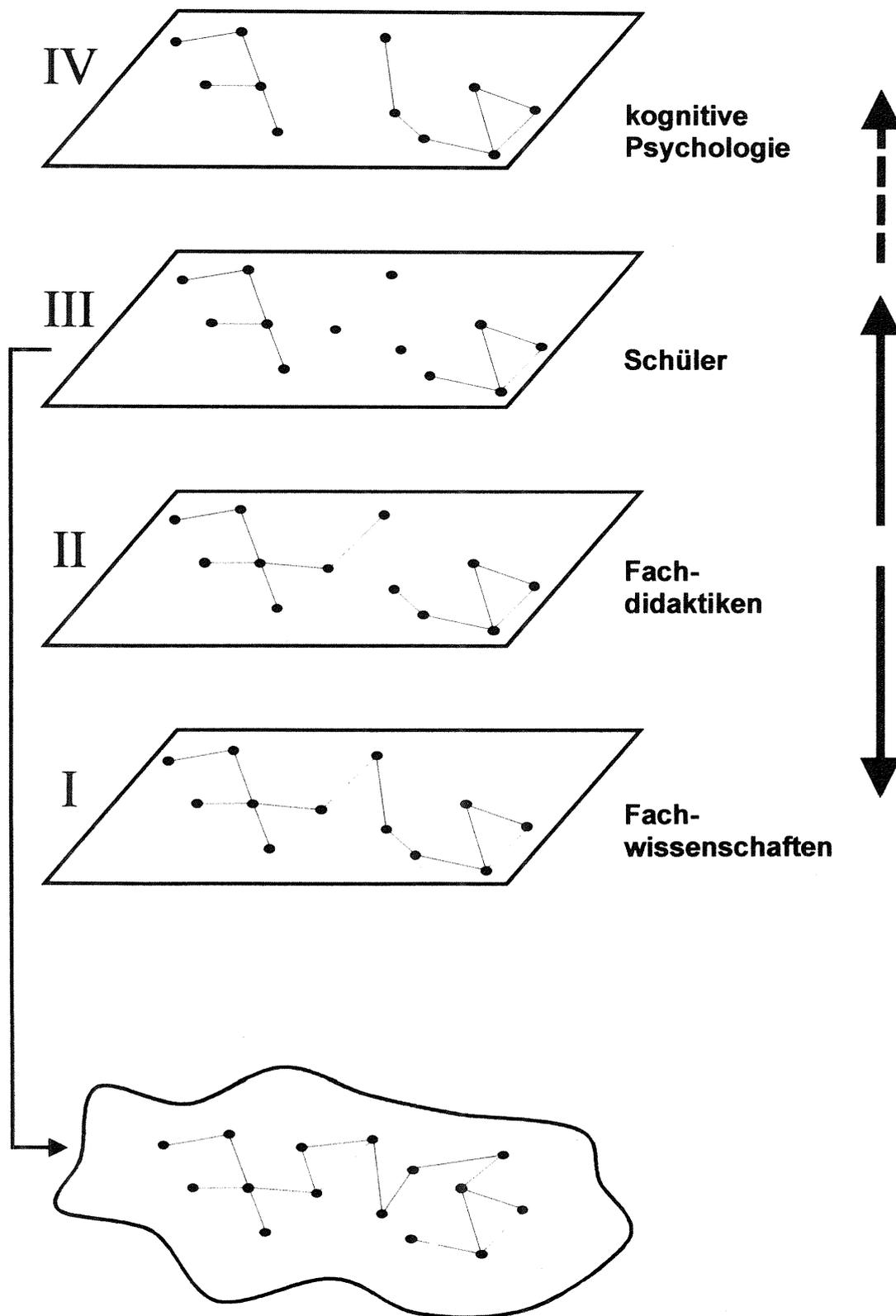
Das in der Abbildung 1 dargestellte Modell geht aus von einer prinzipiell erfahrbaren Realität (symbolisiert durch die unregelmäßige Figur an der Basis), von der wir ein Teil sind bzw. sein können. Weil dies den Rahmen der Diskussion sprengt, können hier die verschiedenen Positionen eines *radikalen Skeptizismus*, die eine solche Annahme verneinen oder in Frage stellen, unberücksichtigt bleiben. Die Realität enthält nicht näher spezifizierte Elemente, die untereinander in Beziehung stehen.

Auf der Ebene I sind die verschiedenen Fachwissenschaften bzw. deren Teildisziplinen angesiedelt, die Modelle bzw. Theorien über verschiedene Ausschnitte der Realität entwickelt haben bzw. entwickeln. Eine dieser Fachwissenschaften ist die Geographie.

Die Ebene II bezieht sich auf die verschiedenen Fachdidaktiken. Die auf dieser Ebene formulierten Modelle sind mehr oder weniger aufbereitete, in aller Regel vereinfachte Varianten der fachwissenschaftlichen Modelle. In der Abbildung ist dieser Bezug zwischen Fachwissenschaften und Fachdidaktiken durch den nach unten führenden Pfeil symbolisiert. Daß dieser Bezug durch die hier benutzten Kennzeichnungen „aufbereitet“ und „vereinfacht“ nur unvollkommen beschrieben wird, zeigt die Diskussion um das Problem der *Komplexität* innerhalb der Geographiedidaktik (z. B. KÖCK 1998).

Diese Diskussion zeigt aber auch, daß mit der Formulierung didaktischer Modelle zwangsläufig die hier mit „Schüler“ gekennzeichnete Ebene III ins Spiel kommt (symbolisiert durch den nach oben führenden Pfeil). Ein vorrangiges Ziel aller didaktischen Bemühungen besteht nämlich darin, angemessene Modellbildungen auf Seiten des Schülers zu erreichen. In den einschlägigen Lehrplänen liest sich das beispielsweise so:

Abbildung 1: Verschiedene Ebenen von Modellen



- „Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend in die Lage versetzt werden, die Welt als ein globales System zu begreifen, in dem alle politischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, ökologischen und ethischen Aspekte vernetzt sind. Die Einsicht in diese Vernetzung erfordert fächerübergreifendes Arbeiten“ (MINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUR RHEINLAND-PFALZ 1992, S. 6).
- Eine angestrebte Vermittlungsebene an der Realschule ist das In-Modellen-Denken-Lernen. Im Modell erscheinen vielschichtige Strukturen und Funktionen durchschaubarer, geordneter und verfügbarer als im Original. Das Gelernte läßt sich so oft leicht auf andere Problemsituationen übertragen“ (MINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUR RHEINLAND-PFALZ 1992, S. 14).

Die Modellebene III bezieht sich also auf die je individuellen *mentalen* Modelle von Schülern über bestimmte Ausschnitte der Realität. Diese Modelle können – auf dem bisher nachgezeichneten Weg – didaktisch vermittelt sein; sie können natürlich auch durch den „direkten“ Kontakt mit der Realität entstanden sein (symbolisiert durch den von Ebene III nach ganz unten verlaufenden Pfeil). Es läßt sich z. B. nachweisen, daß bereits Säuglinge angemessene Modelle der Realität entwickelt haben: so etwa die Erkenntnis, daß ein Objekt weiter existiert, auch wenn es momentan der Wahrnehmung entzogen ist; oder die Erkenntnis der „Solidität“ von Objekten (ein Objekt kann nicht „durch“ ein anderes gehen); oder elementare Kenntnisse über Kausalität (vgl. zusammenfassend ARBINGER²1997). Auch die Diskussion um die sog. „naiven“ Theorien von Kindern bzw. Schülern (vgl. zusammenfassend MÄHLER 1999), die häufig mit den didaktisch vermittelten Modellen konkurrieren bzw. im ungünstigen Fall von didaktischen Bemühungen unbeeinflusst bleiben können, zeigen, daß mentale Modelle völlig unabhängig von geplanten unterrichtlichen Bemühungen entstehen können.

Wenn man Aussagen über mentale Modelle der Ebene III machen will, kommt man nicht umhin, eine weitere Modellebene IV einzubeziehen. Die Modelle dieser Ebene enthalten im Grunde nichts anderes als Vorstellungen über „die Welt in unseren Köpfen“, also Annahmen über die Art und Weise, wie Realität geistig repräsentiert ist. Das Problem der *Repräsentation* sowie das damit verbundene Problem der mentalen „Einheiten“ (z. B. Begriffe, Vorstellungsbilder, Ziele, Überzeugungen) ist ohne Zweifel *das* Thema der kognitiven Psychologie. Kaum verwunderlich ist daher auch die Tatsache, daß hierzu eine Vielzahl konkurrierender Modellvorstellungen existiert (einen aktuellen Überblick liefert z. B. MARKMAN 1999). Auf diese Ebene begibt sich aber u. a. auch die Geographiedidaktik, wenn sie – stillschweigend oder ausgesprochen – Annahmen darüber

formuliert, wie z. B. Lehr-Lern-Prozesse zu gestalten sind, damit Schüler „raumverhaltensbezogene Qualifikationen“ (KÖCK 1989) erwerben. In der Abbildung ist dieser mehr oder weniger explizite Bezug durch den nach oben weisenden unterbrochenen Pfeil symbolisiert. Schließlich lassen sich der Ebene IV noch die verschiedenen „Theorien des Geistes“ zuordnen, die den zentralen Kern der sog. „Alltagspsychologie“ darstellen. Es handelt sich dabei um mehr oder weniger zutreffende Modellvorstellungen, die Menschen entwickeln, um eigenes sowie fremdes Verhalten erklären und vorhersagen zu können. Die mit einer Theorie des Geistes verbundenen zentralen Erkenntnisse werden (ab etwa 2 J.) im wesentlichen im Verlauf der Vorschulzeit erworben (vgl. zusammenfassend ARBINGER²1997).

Die Erläuterung der Abbildung 1 kann hier als abgeschlossen betrachtet werden, und es ist jetzt an der Zeit, zu dem Problem des vernetzten Denkens zurückzukehren. Akzeptiert man den Grundgedanken des vorgestellten Metamodells, dann muß man vernetztes Denken eindeutig der Ebene IV zuordnen. Es handelt sich demnach um nichts anderes als eine Modellvorstellung, die beansprucht, den Umgang von Menschen mit bestimmten Ausschnitten der Realität zu erklären. Damit stellt sich auch nicht mehr die Frage, ob es vernetztes Denken „gibt“ oder nicht. Statt dessen geht es um die Frage, ob vernetztes Denken als eine adäquate Modellvorstellung angesehen werden kann oder nicht. Anders ausgedrückt geht es um die Frage, ob und wie weit sich vernetztes Denken als Modell kognitionspsychologisch begründen läßt. Dieser Frage soll jetzt im einzelnen nachgegangen werden.

3. Vernetztes Denken als adäquates Modell?

Der Begriff des vernetzten Denkens wurde im deutschsprachigen Raum etwa seit der Mitte der 70er Jahre vor allem durch VESTER, der sich auf seiner Homepage (<http://www.frederic-vester.de/>) neuerdings sogar als „Vater“ des vernetzten Denkens bezeichnet, popularisiert und zunehmend medienwirksam verkauft. Nur am Rande sei dabei vermerkt, daß es für diesen Begriff keine direkte Entsprechung im Englischen gibt. Vernetztes Denken wird als Erweiterung des monokausalen Denkens betrachtet, das neben einfachen Ursache-Wirkungs-Beziehungen auch komplexere Wirkungsgefüge berücksichtigt. Hierzu zählen insbesondere indirekte Wirkungen, zeitverzögerte Wirkungen, Rückkopplungen von Wirkungen auf ihre Ursache(n) sowie ganze Netzwerke von Wirkungen.

Vernetztes Denken wird vielfach als die Lösung fast aller Probleme der Menschheit angesehen! In einem Schulbuch, in dem explizit auf VESTERs Computer-

szenario *Ökolopoly* (1989) Bezug genommen wird, liest sich das so: „Wir müssen immer mehr lernen, nicht nur uns, sondern die Lage auf der ganzen Welt zu berücksichtigen – im eigenen Interesse. Solch ein Lernen erfordert ein vernetztes Denken.“ (KRAFFT/HARTER-MEYER/MEYER 1996, S. 108).

Wenn man – was hier zunächst erklärte Absicht ist – *vernetztes Denken* als Modellvorstellung ernst nimmt, dann stellt sich die Frage, anhand welcher *Kriterien* sich entscheiden läßt, ob es sich hierbei um eine adäquate, d. h. kognitionspsychologisch begründbare oder um eine eher der Alltagspsychologie zugehörige Modellvorstellung handelt. Diese Frage entzieht sich vorerst einer Antwort, weil innerhalb der Kognitionspsychologie vernetztes Denken *expressis verbis* gar nicht vorkommt. Allerdings gibt es innerhalb dieses Faches eine – in Deutschland vor allem durch DÖRNER (1975) angestoßene – Forschungsrichtung, die sich mit einer erkennbar ähnlichen Thematik, nämlich der Lösung von sog. *komplexen* Problemen beschäftigt (vgl. zusammenfassend FRENSCH/FUNKE 1995). Unter einem komplexen Problem wird dabei in der Regel ein computersimuliertes Szenario (also ein Modell eines Realitätsausschnitts) verstanden, das u. a. durch die Merkmale Intransparenz, Vernetztheit, Eigendynamik und Zeitverzögerung gekennzeichnet ist (FUNKE 1991). Kontrovers wird in diesem Zusammenhang vor allem die Frage diskutiert, ob zur Erklärung des erfolgreichen Umgangs mit derartigen Problemen auf „komplexes Problemlösen“ zurückgegriffen werden muß, oder ob hierzu „etablierte“ Konzepte (z. B. Intelligenz, Wissen) ausreichen. Da dies im Kern die gleiche Frage ist, die auch für vernetztes Denken zu beantworten ist, liegt es nahe, die im Zusammenhang mit dem komplexen Problemlösen diskutierten Kriterien auf vernetztes Denken zu übertragen.

Zunächst sind allerdings noch einige Vorbemerkungen notwendig:

- Es wird davon ausgegangen, daß die folgenden Kriterien *grundsätzlicher* Natur sind, d. h. sie sind weder an komplexes Problemlösen noch an vernetztes Denken gebunden. Statt dessen beanspruchen sie Gültigkeit für alle postulierten Formen des Denkens.
- Die Kriterien sind weiterhin vor dem Hintergrund der *empirischen* Orientierung des Verfassers zu sehen. Um die im folgenden vorgebrachten Argumente akzeptieren zu können, muß man dieser Orientierung zumindest im Grundsatz folgen.
- Die Kriterien sind schließlich nicht isoliert voneinander zu sehen. Sie sind vielmehr wechselseitig abhängig voneinander, in gewisser Weise also „vernetzt“.

3.1 Vernetztes Denken muß ein hohes Maß an Generalität aufweisen.

Mit dem Begriff der *Generalität* will man zum Ausdruck bringen, daß ein bestimmtes Verhalten weitgehend unabhängig von den jeweiligen situativen Bedingungen auftritt. Generalität wird immer dann vorausgesetzt, wenn man zur Erklärung für ein bestimmtes beobachtbares Verhalten in erster Linie auf Merkmale oder Eigenschaften der betreffenden Person (z. B. Intelligenz, Interesse) zurückgreift und Merkmale der Situation weitgehend unberücksichtigt läßt. Generalität wird stillschweigend auch im Zusammenhang mit vernetztem Denken vorausgesetzt, z. B. dann, wenn man von „mangelndem“ vernetzten Denken (VESTER ⁶1997, S. 9) spricht, oder wenn man vernetztes Denken explizit als Lernziel formuliert (z. B. LÜPERTZ ²1994, S. 5), also Schüler befähigen will, vernetzt denken zu können. Die generelle Natur vernetzten Denkens ließe sich prinzipiell in folgender Weise bestätigen: Eine Person, die über diese (angenommene) Fähigkeit verfügte, sollte nicht nur das bereits erwähnte Computerszenario *Ökolopoly* erfolgreich bewältigen (was immer „Erfolg“ hier heißen mag), sie sollte auch in der Lage sein, andere Problemstellungen zu bewältigen, die eine vergleichbare Anforderungsstruktur aufweisen. Darüber hinaus sollte es keine oder nur eine geringe Rolle spielen, welchem Inhaltsbereich diese Probleme entstammen; und diese Fähigkeit sollte schon gar nicht an computersimulierte Szenarien gebunden sein. Vernetztes Denken sollte m. a. W. also situations- und bereichsübergreifend bzw. situations- und bereichsunabhängig nachweisbar sein.

Dieser Nachweis ist bisher noch nicht gelungen. Selbst wenn man die Variationsbreite von Situationen verringert, indem man sich ausschließlich auf computersimulierte Szenarien beschränkt, ergeben sich nur schwache Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Problemlöseleistungen (z. B. SÜSS 1999). Die hierin zum Ausdruck kommende Situations- bzw. *Bereichsspezifität* – also das gerade Gegenteil von Generalität – ist auch die zentrale Botschaft, die man der sog. *Expertiseforschung* entnehmen kann (vgl. zusammenfassend GRUBER 1994). Dieser Forschungszweig beschäftigt sich vor allem mit der Frage nach Unterschieden zwischen Experten und sog. Novizen, also der Frage, wodurch Experten in die Lage versetzt werden, auf einem ganz bestimmten Gebiet herausragende Leistungen zu erbringen. Befunde aus ganz verschiedenen Inhaltsbereichen – das Spektrum reicht vom Schachspiel bis zur Medizin – legen den Schluß nahe, daß diese Unterschiede in erster Linie *bereichsspezifisches Wissen* und weniger generelle Fähigkeiten betreffen.

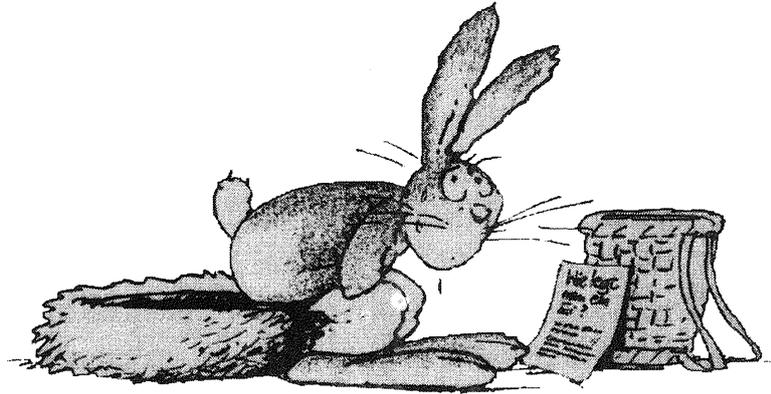
3.2 Die Erfassung des vernetzten Denkens muß mit unterschiedlichen Problem- und Aufgabentypen erfolgen.

Dieser Punkt hängt eng mit dem ersten zusammen. Um sicherzustellen, daß die erfolgreiche Bewältigung eines Problems nicht nur von Wissen abhängig ist, das an dieses Problem gebunden ist, muß man den Nachweis erbringen, daß auch Probleme, in denen dieses Wissen keine Rolle spielt, erfolgreich gelöst werden können. Hierzu ein Beispiel: Ein Schüler soll ein bestimmtes Spielland (z. B. Industriestaat) von *Ökolopoly* steuern. Über mehrere Spielrunden bzw. mehrere Spiele hinweg hat der Schüler die Gelegenheit zu beobachten, welche Folgen seine Maßnahmen (beschränkt auf die Bereiche Sanierung, Produktion, Aufklärung und Lebensqualität) für das Spielland nach sich ziehen. Nach einer gewissen Anzahl von Versuchsdurchgängen hat er „den Dreh heraus“. Es gelingt ihm sicher, das System in die Erfolgszone zu steuern und dort zu halten (gemessen an der nicht unproblematischen Bilanzzahl). Muß man dem Schüler an diesem Punkt bereits die Fähigkeit zu vernetztem Denken zuschreiben? Oder liegt sein Erfolg nicht vielmehr darin begründet, daß er für dieses spezielle Szenario (Spielland) ein adäquates mentales Modell, also zutreffende Vorstellungen darüber entwickelt hat, wie die (vergleichsweise wenigen) Variablen des Systems untereinander zusammenhängen? Offensichtlich kann man zwischen diesen beiden Alternativen erst dann entscheiden, wenn es gelingt, den Einfluß spezifischen Wissens über ein System oder Problem zu kontrollieren bzw. zu reduzieren. Am einfachsten kann dies dadurch erreicht werden, indem man Personen ein breites Spektrum von „komplexen“ Problemen bearbeiten läßt, zusätzlich zu dem Szenario „Industriestaat“ also z. B. die anderen Szenarien von *Ökolopoly*, andere computer-simulierte Szenarien sowie verschiedene „reale“ Situationen. Eine durchgängig erfolgreiche Bewältigung dieser Probleme ließe sich nur noch schwer unter Hinweis auf system- bzw. problemspezifisches Wissen erklären. Als alternative Erklärung käme statt dessen eine generalisierte Fähigkeit in Frage, die man durchaus als „vernetztes Denken“ bezeichnen könnte. Für eine derartige problemübergreifende, weitgehend wissensunabhängige Fähigkeit fehlt allerdings – wie unter Punkt 1 erwähnt – bisher ein überzeugender empirischer Beleg.

3.3 Die Fähigkeit zu vernetztem Denken muß mit Hilfe von Leistungsdaten begründet werden.

Der mit diesem Kriterium verbundene Grundgedanke – Kompetenz muß sich letztlich in Performanz niederschlagen – wird in netter Form zunächst durch die Abbildung 2 verdeutlicht.

Abbildung 2: Kompetenz und Performanz



Für das Können gibt es nur einen Beweis:
das Tun!

Auf vernetztes Denken angewandt führt dieses Kriterium zu Fragen der folgenden Art: In welchen beobachtbaren Handlungen äußert sich *vernetztes Denken*? Oder: Was muß eine Person konkret tun, um ihre Fähigkeit zu *vernetztem Denken* unter Beweis zu stellen?

Bei computersimulierten Szenarien werden diese Fragen meistens „systemintern“ beantwortet. Bei *Ökopololy* wird z. B. eine Bilanzzahl vergeben, bei anderen Szenarien wird der Erfolg an der Größe einer oder mehrerer Variablen abgelesen (z. B. Gewinnmaximierung im System *Schneiderwerkstatt* von PUTZ-OSTERLOH 1981). Andere Leistungskriterien können sein: die Anzahl der Systemeingriffe bzw. die Zeitspanne bis zum Erreichen eines intendierten Systemzustands oder die Zeitdauer der Aufrechterhaltung eines intendierten Systemzustands.

Weniger eindeutig fallen dagegen die Antworten im unterrichtlichen Kontext aus. Als Beispiel sei auf das Problem *Aralsee* zurückgegriffen, das innerhalb der Geographiedidaktik ein bevorzugter Probiestein für vernetztes Denken zu sein scheint. Ihre Fähigkeit zu vernetztem Denken sollen die Schüler bei diesem Problem u. a. dadurch unter Beweis stellen, daß sie – nach der Lektüre eines kurzen Textes über die Umweltkatastrophe am Aralsee – folgende Aufgabenstellungen erfolgreich bewältigen (KLINGSIEK 1996, Blatt 15.1.1b):

- „Arbeite den Text sorgfältig durch und stelle die Zahlen in Schaubildern dar.
...
- Erstelle mit Hilfe der im Text fett gedruckten Begriffe ein Schema (Wirkungsgefüge), das die Zusammenhänge der Veränderung deutlich macht. ...
- Male in den Karten die verlandeten Flächen mit *gelbem Buntstift* und die verbleibenden Seeflächen mit *blauem Buntstift* an.

- Miß nach, wie weit das Ufer des Aralsees im Osten und Südosten seit 1960 zurückgewichen ist.“

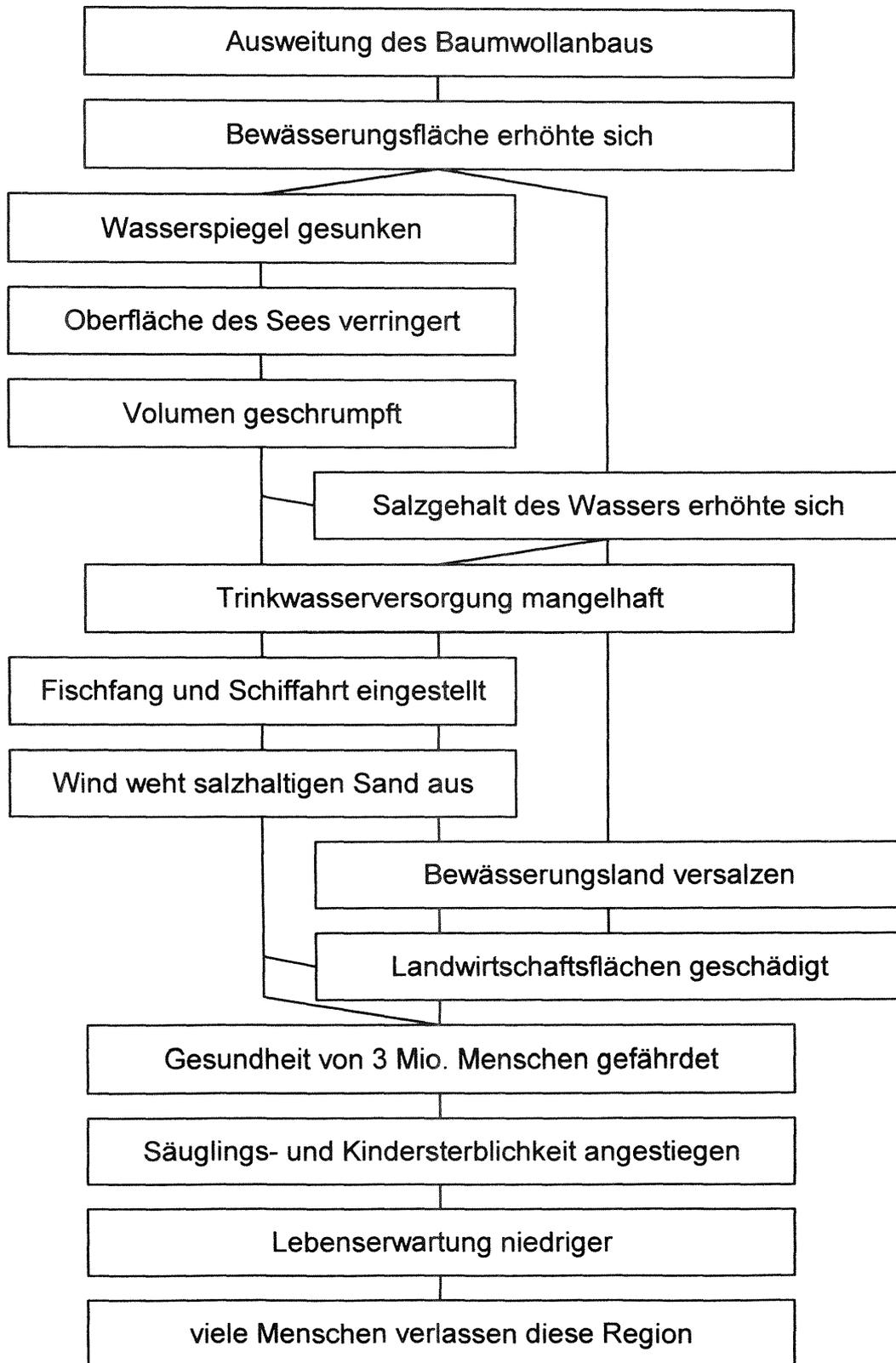
Einmal angenommen, ein Schüler hat diese vier Aufgaben zur Zufriedenheit des Lehrers bearbeitet. Muß ihm deswegen die Fähigkeit zu vernetztem Denken attestiert werden? Für die Aufgabenstellungen 1, 3 und 4 kann diese Frage eindeutig verneint werden. Die dort verlangten konkreten Handlungen – grafische Darstellung von Zahlen, „Malen“ und Messen – sind zweifellos an bestimmte Kompetenzen der Schüler gebunden und stellen für sich genommen möglicherweise wichtige Lehrziele dar; diese Handlungen in irgendeiner Weise mit „vernetztem Denken“ in Zusammenhang bringen zu wollen, erscheint allerdings deutlich überzogen.

Bleibt noch die Aufgabenstellung 2, die allein aufgrund der Wortwahl (Wirkungsgefüge, Zusammenhänge) einen Verweis auf vernetztes Denken enthält. Betrachtet man allerdings die Abbildung 3, die nach KLINGSIEK (1996) eine mögliche Lösung für diese Aufgabe darstellt, dann kann man begründete Zweifel anmelden, ob ein Schüler wirklich „vernetzt denken können“ muß, um ein Schema dieser Art zu erzeugen. Zu dem gleichen Ergebnis sollte der Schüler auch gelangen, wenn er den im Text dargestellten Sachverhalt verstanden hat und in der Lage ist, ihn in eine andere Form der Darstellung zu übersetzen. Wenn also – wie hier nur angedeutet – die in der Aufgabenstellung 2 geforderte Leistung vollständig mit Hilfe von kognitiven Prozessen erklärt werden kann, die im Zusammenhang mit *Textverständnis* stehen (vgl. zusammenfassend SCHNOTZ 1994), dann besteht kein Grund, einen neuen und zudem unklaren Begriff wie „vernetztes Denken“ einzuführen.

3.4 Vernetztes Denken muß eine gewisse zeitliche Stabilität aufweisen.

Wenn man das Verhalten einer Person unter Rückgriff auf eine zugrundeliegende Fähigkeit erklärt, setzt man mehr oder weniger explizit voraus, daß es sich hierbei um ein Merkmal mit einer gewissen zeitlichen Stabilität handelt. In welchem Maße das Kriterium der Stabilität erfüllt sein muß, läßt sich allerdings nicht allgemeingültig beantworten, sondern ist abhängig von der jeweiligen Fähigkeit bzw. den damit verbundenen theoretischen Annahmen. Auch muß in Betracht gezogen werden, daß Fähigkeiten zeitlichen Veränderungen unterliegen können, beispielsweise die Zunahme bestimmter Fähigkeiten im Verlauf des Kindes- und Jugendalters oder die Abnahme bestimmter Fähigkeiten im höheren Alter. Auf keinen Fall wird man aber von einer Fähigkeit sprechen, wenn ein Merkmal Schwankungen im Bereich von Stunden oder Tagen aufweist, wenn also keinerlei

Abbildung 3: Schema für das Problem Aralsee



zeitliche Stabilität gegeben ist. Mit Recht wird man dann Begriffe wie z. B. Stimmung, Laune, Ermüdung, Wachheit oder Tagesform, also Bezeichnungen für emotionale, motivationale und kognitive *Zustände* verwenden. Diese Argumentation läßt sich unmittelbar auf vernetztes Denken übertragen. Einer Person, der man aufgrund bestimmter Leistungen die Fähigkeit zu vernetztem Denken zugeschrieben hat, kann man in einigen Tagen, Wochen oder Monaten diese Fähigkeit nicht ohne weiteres wieder absprechen. Die Person sollte m. a. W. also in der Lage sein, die gleiche oder zumindest eine gleichwertige Leistung zu einem nicht allzu weit in der Zukunft liegenden späteren Zeitpunkt erneut zu erbringen. Ob dies für vernetztes Denken zutrifft, muß angesichts fehlender Befunde offen bleiben. Für das verwandte Konzept „komplexes Problemlösen“ existieren aber in der Tat Belege für ein gewisses Maß an zeitlicher Stabilität. SÜSS/ KERSTING/ OBERAUER (1991) berichten z. B. einen Korrelationskoeffizienten von $r = .46$ zwischen Problemlöseleistungen, die ein Jahr auseinanderliegen. Gemessen an den Stabilitätskoeffizienten für andere Fähigkeiten (z. B. $r = .90$ für Verarbeitungskapazität) ist dieser Wert aber dennoch als niedrig einzuschätzen (SÜSS 1999, S. 224).

3.5 Vernetztes Denken muß eine zumindest partielle Eigenständigkeit aufweisen.

Diese Forderung richtet sich nach dem Grundsatz, daß die Einführung eines neuen Konzepts nur dann notwendig und sinnvoll ist, wenn die vorhandenen Konzepte nicht ausreichen, um einen bestimmten Sachverhalt zu erklären. Für vernetztes Denken muß demnach der Nachweis erbracht werden, daß es sich von „etablierten“, d. h. theoretisch fundierten sowie empirisch abgesicherten Formen des Denkens (z. B. induktives und deduktives Denken) abgrenzen läßt und gleichzeitig für die Erklärung des Umgangs mit einer bestimmten Klasse von Problemen einen eigenständigen Beitrag liefert. Dieser Nachweis steht noch aus. Es läßt sich im Gegenteil zeigen, daß man den erfolgreichen Umgang mit komplexen Problemen erklären kann, ohne „vernetztes Denken“ (bzw. in diesem Fall „komplexes Problemlösen“) ins Spiel zu bringen: „Besteht das Problem in der Steuerung vernetzter Variablen, so erfordert dies induktive und deduktive Denkprozesse. Mit Hilfe induktiver Schlußfolgerungen können aus der Fülle der Variablenwerte und deren Veränderungen über die Zeit Regelmäßigkeiten erkannt werden. Aus dem Wissen über Wenn-Dann-Zusammenhänge zwischen den Variablen können mit Hilfe deduktiver Denkprozesse für eine konkrete Situation und ein konkretes Ziel oder Subziel konkrete Handlungsabsichten abgeleitet werden. Induktive und deduktive Denkprozesse erlauben die Korrektur und die

Erweiterung des Wissens über das System, sie sind erforderlich für den Erwerb und die Anwendung von Systemwissen“ (SÜSS 1999, S. 223).

3.6 Vernetztes Denken muß zu einer Erhöhung der prognostischen Gültigkeit führen.

Neben der Erklärung von Verhalten besteht eine weitere grundlegende Zielsetzung der Psychologie darin, aufgrund von bekannten Merkmalen zukünftiges Verhalten von Personen vorherzusagen. Die Güte einer Vorhersage, d. h. das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen vorhergesagtem und tatsächlichem Verhalten, läßt sich anhand der sog. prognostischen Gültigkeit ablesen. Auf vernetztes Denken bezogen ergibt sich daraus folgende Frage: Kann man zukünftige Leistungen bei der Bewältigung komplexer Probleme besser prognostizieren, wenn man Unterschiede zwischen Personen in der (angenommenen) Fähigkeit zu vernetztem Denken in das Vorhersagemodell einbezieht; oder kann man auf vernetztes Denken verzichten, weil es zu keiner Erhöhung der prognostischen Validität führt? Die bisher vorliegenden Befunde raten eher zu einem Verzicht. SÜSS (1996) und KERSTING (1999) konnten zeigen, daß sich Leistungen von Personen in computersimulierten komplexen Szenarien allein durch Intelligenz und bereichsspezifisches Wissen vorhersagen ließen, was die Annahme einer besonderen Fähigkeit wie z. B. „komplexes Problemlösen“ oder „vernetztes Denken“ überflüssig machte.

4. Wissen statt vernetztes Denken

Die bisherige Diskussion führt zu dem Schluß, daß „vernetztes Denken“ nicht bzw. nur in geringem Maß die Anforderungen erfüllt, die an ein generelles Fähigkeitskonzept zu stellen sind. In diesem Sinne ist „vernetztes Denken“ ein überflüssiger Begriff. Daß man den Umgang von Menschen mit komplexen Problemen auch ohne diesen Begriff, also sparsamer, erklären kann und daß dabei dem *Wissen* eine zentrale Rolle zukommt, wurde bereits an verschiedenen Stellen angedeutet. Hierauf soll im folgenden näher eingegangen werden.

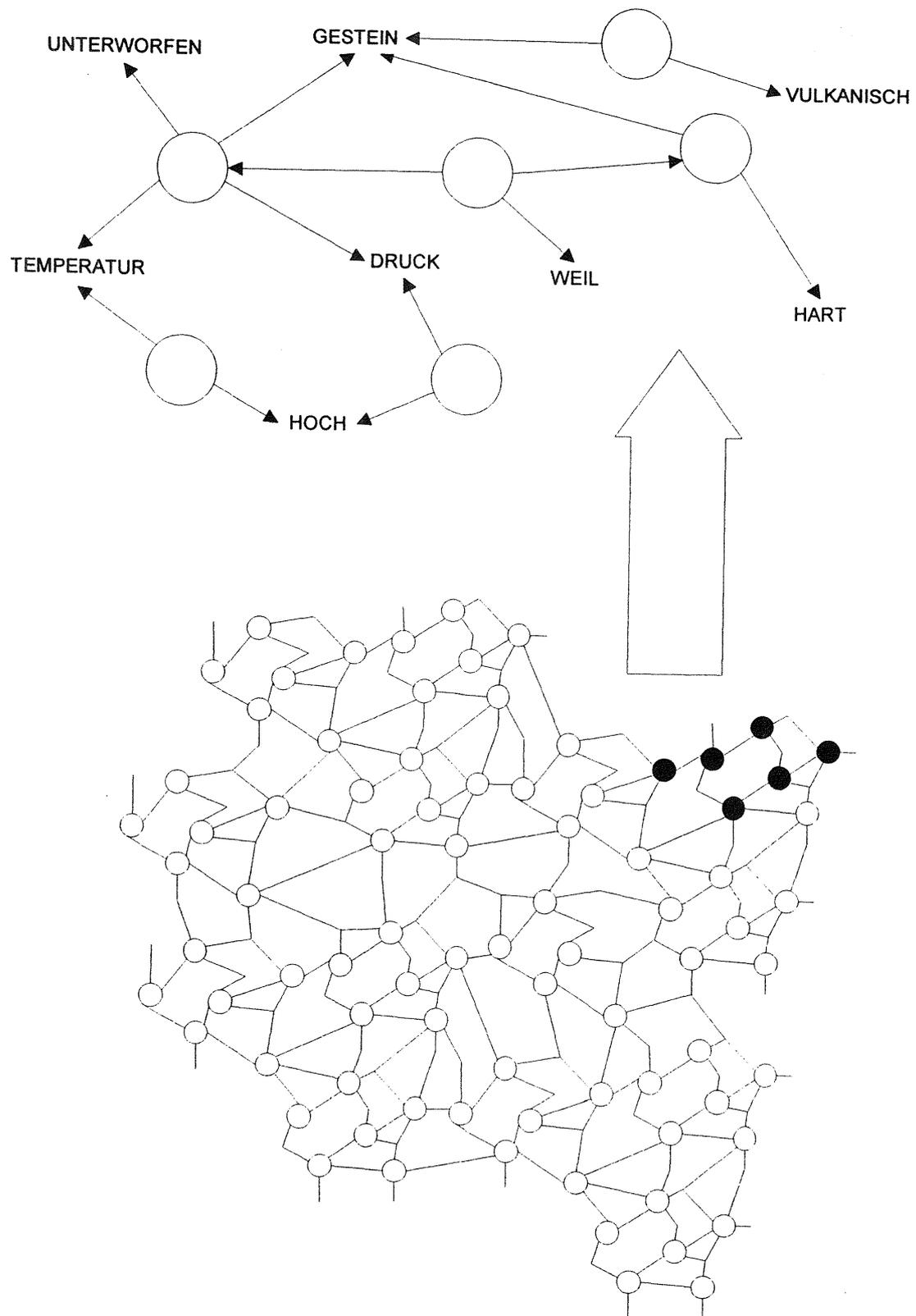
Zunächst sei noch einmal auf die in der Abbildung 1 dargestellten Ebenen von Modellen verwiesen. Der Ebene III sind dort die sog. *mentalen Modelle* von Schülern zugeordnet. Unter einem mentalen Modell kann man allgemein die unter Rückgriff auf vorhandenes Wissen aktuell gebildete Repräsentation eines Problems oder Sachverhalts verstehen (MARKMAN 1999). Ein zentrales Kennzeichen eines mentalen Modells besteht darin, daß es die einen Sachverhalt kennzeichnende Struktur der Beziehungen zwischen den Elementen abbildet. Mit

Hilfe eines mentalen Modells können daher auch Prozesse kognitiv simuliert werden, indem man sie sozusagen „vor dem geistigen Auge“ ablaufen läßt. Die Ergebnisse dieser Probeläufe können an den Veränderungen des Modells abgelesen und anschließend auf den realen Sachverhalt übertragen werden.

Gute und schlechte Problemlöser unterscheiden sich vor allem darin, welche Qualität ihre mentalen Modelle aufweisen (vgl. ARBINGER 1997). Die mentalen Modelle guter Problemlöser sind reichhaltiger und kohärenter und ermöglichen dadurch mehr und bessere Schlußfolgerungen. Sie erlauben es auch, verschiedene Handlungsalternativen durchzuspielen. Die zentrale Grundlage für die Konstruktion leistungsfähiger mentaler Modelle ist ein reichhaltiges und gut organisiertes *bereichsspezifisches Wissen*. Hierzu zählen vor allem zwei Wissensarten: das sog. *deklarative Wissen* und das sog. *prozedurale Wissen* (ARBINGER 1998).

Deklaratives Wissen umfaßt das gesamte sprachliche, begriffliche und faktische Wissen, also das Wissen einer Person über Begriffe und deren Relationen, über Fakten und Sachverhalte, Ereignisse, Objekte und Personen. Nicht zuletzt umfaßt es auch Wissen über die in einer bestimmten Situation möglichen Handlungsalternativen sowie deren Konsequenzen. Der Begriff des deklarativen Wissen impliziert die Annahme, daß die entsprechenden Wissensinhalte prinzipiell mitteilbar („deklarierbar“) sind; häufig wird diese Form des Wissens auch unter der Bezeichnung „Wissen, daß ...“ geführt. Die in der kognitiven Psychologie (also der Modellebene IV zuzurechnende) vorherrschende Modellvorstellung enthält die Annahme, daß diese Art des Wissens in Form sog. semantischer Netzwerke repräsentiert ist. Ein leicht nachvollziehbares Beispiel für einen Ausschnitt aus einem derartigen Netzwerk ist in der Abbildung 4 dargestellt. Um Mißverständnissen vorzubeugen, muß betont werden, daß die Annahme, deklaratives Wissen einer Person sei in Form eines semantischen Netzwerks repräsentiert, nicht gleichzusetzen ist mit der Annahme einer Fähigkeit zu vernetztem Denken.

Abbildung 4: Beispiel für ein semantisches Netzwerk



Die zweite Kategorie bereichsspezifischen Wissens, das sog. prozedurale Wissen, umfaßt alle Handlungen, einschließlich geistiger Prozesse, die eine Person in einem bestimmten Inhaltsbereich ausführen kann. Häufig werden hierfür auch die Bezeichnungen „Handlungswissen“, „Wissen, wie“ bzw. „Know-how“ verwandt. Die in der kognitiven Psychologie dominierende Modellvorstellung geht davon aus, daß diese Form des Wissens als System von sog. *Produktionen* repräsentiert wird. Produktionen sind dabei nichts anderes als Handlungsregeln oder Wenn-Dann-Verknüpfungen, die festlegen, unter welchen Bedingungen welche Aktionen auszuführen sind.

ANDERSON (1987) beschreibt den Erwerb prozeduralen Wissens als einen in drei Stufen ablaufenden Prozeß: Zunächst wird Wissen über die Ausführung von Handlungen in deklarativer Form erworben. Es erfolgt dann eine allmähliche Umwandlung in prozedurales Wissen und eine Zusammensetzung von aufeinanderfolgenden Handlungen zu einer einzigen Handlung. Auf der letzten Stufe findet schließlich eine Feinabstimmung, Optimierung und Automatisierung von Handlungen statt. Als entscheidende Bedingung für das Erreichen der letzten Stufe kann die häufige Bearbeitung von Aufgaben und Problemen in einem bestimmten Inhaltsbereich, also letztlich Übung, angesehen werden.

Aus der bisherigen Beschreibung der Rolle von Wissen ergibt sich für die hier zur Diskussion stehende Frage eine vergleichsweise einfache Antwort: Wenn die erfolgreiche Bewältigung von komplexen (und anderen) Problemen an die Erzeugung adäquater Problemrepräsentationen gebunden ist und wenn diese mentalen Modellbildungen entscheidend von bereichsspezifischem Wissen abhängig sind, dann führt an der Vermittlung dieses Wissens kein Weg vorbei. Wie eine solche Vermittlung auszusehen hat, ist an anderer Stelle beschrieben (ARBINGER 1998) und steht hier nicht zur Diskussion. Leicht festzustellen ist aber, daß in diesem Bild kein Platz für „vernetztes Denken“ bleibt.

5. Schlußbemerkung

Es ist nichts dagegen einzuwenden, den Begriff des vernetztes Denkens als griffige Sammelbezeichnung für den erfolgreichen Umgang mit komplexen oder vernetzten Problemstellungen zu verwenden. Es spricht auch nichts dagegen, mit diesem Begriff hervorzuheben, daß zur Lösung bestimmter Problemstellungen „herkömmliche“ Verfahren unzureichend sein können. Es spricht aber – wie gezeigt – sehr viel dagegen, vernetztes Denken als eine eigenständige und besondere Form des Denkens zu betrachten. Aus der Sicht der kognitiven Psychologie gibt es dann für die im Titel dieses Beitrags formulierte Frage leider nur eine Antwort: Vernetztes Denken – nicht mehr als ein Schlagwort!

Literatur

- ANDERSON, J. R. (1987): Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. - In: Psychological Review 94, H. 2, S. 192 - 210.
- ARBINGER, R. (1997): Entwicklung des Denkens. - Landau.
- ARBINGER, R. (1997): Psychologie des Problemlösens. Eine anwendungsorientierte Einführung. - Darmstadt.
- CAPRA, F. (1996): Lebensnetz. Ein neues Verständnis der lebendigen Welt. - Bern / München / Wien.
- CAPRA, F. (1998): Das neue Denken. Die Entstehung eines ganzheitlichen Weltbildes im Spannungsfeld zwischen Naturwissenschaft und Mystik. Begegnungen und Gespräche mit führenden Geistes- und Naturwissenschaftlern der Wendezeit. - München.
- DÖRNER, D. (1975): Psychologisches Experiment: Wie Menschen eine Welt verbessern wollten ... und sie dabei zerstörten. - In: Bild der Wissenschaft 12, H. 2, S. 48 - 53.
- FRENSCH, P. A. / FUNKE, J. (Eds. 1995): Complex problem solving. The European perspective. - Hove.
- FUNKE, J. (1991): Solving complex problems: Exploration and control of complex systems. In: Sternberg, R. J. / Frensch, P. A. (Eds. 1991): Complex problem solving: Principles and mechanisms. Hillsdale (NJ.), S. 185 - 222.
- GRUBER, H. (1994): Expertise. Modelle und empirische Untersuchungen. - Opladen / Wiesbaden.
- HILDMANN, G. (1996): Vernetztes Denken als Grundlage erfolgreicher Marketingentscheidungen. - In: Planung und Analyse 2, S. 9 - 15.
- KAMINSKE, V. (1996): Vernetztes Denken im Unterricht. Der geosystemare Ansatz in einer Klasse 11. - In: Geographie und Schule 18, H. 102, S. 36 - 43.
- KERSTING, M. (1999): Diagnostik und Personalauswahl mit computergestützten Problemlöseszenarien? Zur Kriteriumsvalidität von Problemlöseszenarien und Intelligenztests. - Göttingen.
- KLINGSIEK, G. (Hrsg. 1996): Arbeitsblätter für den Erdkundeunterricht. - Braunschweig.
- KÖCK, H. (1989): Aufgabe und Aufbau des Geographieunterrichts. - In: Geographie und Schule 11, H. 57, S. 11- 25.

- KÖCK, H. (1998): Zur Relativität räumlicher Komplexität und der Frage deren curricularen Konsequenzen. - In: *Geographie und Schule* 20, H. 116, S. 18 - 24.
- KRAFFT, D. / HARTER-MEYER, R. / MEYER, H. (Hrsg. 1996): *Lernbereich Arbeitslehre, Wirtschaft 9/10*. - Berlin.
- LÜPERTZ, V. (²1994). *Vernetztes Denken im Unterricht. Grundlagen und Einführung in die Methodik. Betriebswirtschaftliche Fallstudien mit Lösungen. Eine Handreichung für Lehre*. - Haan-Gruiten.
- MÄHLER, C. (1999): Naive Theorien im kindlichen Denken. - In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 31, H. 2, S. 53 - 66.
- MARKMAN, A. B. (1999): *Knowledge representation*. - Mahwah (NJ).
- MINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUR RHEINLAND-PFALZ (1992): *Lehrplanentwürfe Lernbereich Gesellschaftswissenschaften. Erdkunde, Geschichte, Sozialkunde. Hauptschule, Realschule, Gymnasium (Klassen 7-9/10). Beispiele für fächerübergreifenden Unterricht*. - Grünstadt.
- PROBST, G. J. B. / GOMEZ, P. (Hrsg. ²1991): *Vernetztes Denken: Ganzheitliches Führen in der Praxis*. - Wiesbaden.
- PUTZ-OSTERLOH, W. (1981): Über die Beziehung zwischen Testintelligenz und Problemlöseerfolg. - In: *Zeitschrift für Psychologie* 189, S. 79 - 100.
- SCHNOTZ, W. (1994): *Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten*. - Weinheim.
- SÜSS, H.-M. (1996): *Intelligenz, Wissen und Problemlösen. Kognitive Voraussetzungen für erfolgreiches Handeln bei computersimulierten Problemen*. - Göttingen.
- SÜSS, H.-M. (1999): *Intelligenz und komplexes Problemlösen*. - In: *Psychologische Rundschau* 50, H. 4, S. 220 - 228.
- SÜSS, H.-M. / KERSTING, M. / OBERAUER, K. (1991): *Intelligenz und Wissen als Prädiktoren für Leistungen bei computersimulierten komplexen Problemen*. - In: *Diagnostica* 37, H. 4, S. 334 - 352.
- THORBRIETZ, P. (1986): *Vernetztes Denken im Journalismus. Journalistische Vermittlungsdefizite am Beispiel Ökologie und Umweltschutz*. - Tübingen.
- VESTER, F. (1989): *Ökolopoly PC-Version 2.0 D für IBM-XT/AT-kompatible Rechner*. - München.
- VESTER, F. (⁶1997): *Leitmotiv vernetztes Denken. Für einen besseren Umgang mit der Welt*. - München.

- VESTER, F. (1999.1): Unsere Welt - ein vernetztes System. - München.
- VESTER, F. (1999.2): Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. - Stuttgart.
- WITTMANN, H.-B. / HINZ, B. / PAPADIA, M. / GRABIETZ, B. (1997). Effektivitätsprüfung der stationären verhaltensmedizinischen Behandlung von Anorexia und Bulimia nervosa. - In: Praxis der Klinischen Verhaltensmedizin und Rehabilitation 10, H. 10, S. 52 - 62.