

Didaktisches Design aus lernpsychologischer Sicht

Peter Vontobel, dipl. Psychologe IAP, eLearning Consultant,
Pädagogische Hochschule Zürich

Eine didaktische Aufbereitung der Lerninformationen ist bei jeder schulischen, inszenierten Form des Lehrens und Lernens unabdingbar. Dies gilt auch für eLearning. Die Grundlage dafür sind die lernpsychologischen Regelwerke.

In diesem Text werden die Eckpfeiler des didaktischen Makrodesigns – Instrukionalismus und Konstruktivismus – erläutert und Leitfragen für diesen didaktischen Grundsatzentscheid gestellt. Anschliessend werden wichtige kognitivistische Lernregeln erklärt, die für das didaktische Mikrodesign bedeutsam sind.

Schulisches Lernen ist didaktisiertes Lernen

«Natürliches» Lernen

Wie bei allen Organismen findet auch beim Menschen «Lernen» ursprünglich als Anpassung an die Umwelt statt, als Adaption:

Biologische Organismen werden mit bestimmten, sich immer wieder verändernden Verhältnissen in ihrer Umwelt konfrontiert. Sie nehmen diese Verhältnisse wahr, interpretieren sie und vergleichen sie mit ihrem bereits bestehenden Wissen über diese Vorgänge und deren Auswirkungen. Ist das Resultat dieses Wahrnehmungsprozesses eine Übereinstimmung mit bereits bestehenden Wissensschemata, werden diese Schemata verfestigt, das Wahrgenommene wird in das bestehende Schema assimiliert¹. Scheint eine Diskrepanz zwischen Wahrnehmungsergebnis und bestehenden Wissensschemata auf, passiert häufig eine Akkomodation: bestehende Wissensschemata werden verändert, an die reale Umweltsituation angepasst (oder die Wahrnehmung wird uminterpretiert, damit sie in das bestehende Schema passt²).

Schulisches Lernen

Schulisches Lernen ist nicht biologisch «natürliches» Lernen! Schulisches Lernen ist sozusagen ein Lernen auf Vorrat, ein antizipierendes Lernen: Wissens- und Handlungsschemata, die für das Agieren in bestimmten Situationen vorhanden sein müssen, werden nicht «on the job» – in der realen Situation – gebildet, sondern werden *im Voraus durch inszeniertes Lernen* gebildet. Es wird in der Schule versucht, durch bestimmte Verfahren den Lernenden zu ermöglichen, Wissensschemata aufzubauen, die dann im «Ernstfall» angemessen abgerufen werden können.

Damit konnte sich der Mensch einen grossen Evolutionsvorteil verschaffen, indem die Adaption nicht mehr laufend in der Auseinandersetzung mit realen Umweltsituationen geschehen muss, sondern durch «vorgelernte» Verhaltensstrategien bewältigt werden kann. Zwar haben auch Tiere genetisch vorgegebene Verhaltensprogramme, die ihnen das «learning on the job» erleichtern. Es fehlt ihnen aber an der kognitiven Flexibilität, auf sich ständig ändernde Umweltsituationen schnell und angemessen zu reagieren.

¹ Die Begriffe «Assimilation» und «Akkomodation» wurden von Jean *Piaget* geprägt. Diese beiden grundlegenden kognitiven Prozesse sind die Eckpfeiler des adaptiven kognitiven Gleichgewichtsprozesses, der *Aequilibration*.

² Zu verschiedenen Strategien beim Umgang mit solchen kognitiven Dissonanzen vgl. *Festinger, L. (1957): A theory of cognitive dissonance*. Stanford: Stanford University Press. Deutsch: *Festinger, L. (1978) Theorie der kognitiven Dissonanz*. Bern, Stuttgart, Wien: Huber

Schulisches Lernen ist didaktisiertes Lernen

Weil schulisches Lernen also ein inszeniertes und nicht ein «natürliches» Lernen ist, müssen gewisse Regeln beachtet werden, damit die Inszenierung erfolgreich ist – damit die beim Lernen «auf Vorrat» gebildeten Wissens- und Handlungsschemata in der realen Lebenssituation erfolgreich angewendet werden können.

Dieses Regelwerk heisst *Didaktik*³. Die Didaktik ist die Theorie und die davon abgeleitete Praxis des Lehrens und Lernens. Personen, die beauftragt sind, schulisches Lehren zu inszenieren – also Lehrpersonen –, müssen bei der Vorbereitung und Durchführung von schulischem Lehren und Lernen dieses Regelwerk konsultieren. Daraus ergibt sich sowohl die Entscheidung für das grundlegende didaktische Setting als auch für die einzelnen Lehr- und Lernschritte.

Lernpsychologie – die psychologischen Gesetzmässigkeiten beim Lernen

Im Zentrum dieses Regelwerks zur didaktischen Gestaltung von schulischem Lernen steht die *Lernpsychologie*.

Die Lernpsychologie ist keine eigenständige psychologische Disziplin; in jeder psychologischen «Schule», in jedem psychologischen Paradigma, gibt es Aussagen darüber, wie Menschen lernen, welches die Lernprozesse begünstigenden Aspekte sind, welche psychischen Faktoren beim Lernen eine Rolle spielen – wie Lernen also erfolgreich erfolgen kann.

Drei psychologische Paradigmen machen viele explizite Aussagen zum Lernen, die für die Inszenierung von Lehren und Lernen bedeutsam sind:

- der Behaviorismus
- der Kognitivismus (die kognitivistische Psychologie)
- der Konstruktivismus

Behaviorismus

Der Behaviorismus – massgeblich geprägt durch *Watson*, *Thorndike* und *Skinner* – war lange Zeit das akademisch vorherrschende psychologische Paradigma. Er macht Aussagen zum Lernen und Verlernen von Verhalten und postuliert als wesentlichsten Faktor für das Lernen von Verhaltensweisen die *Verstärkung*:

Verhalten wird aufgebaut und verstärkt, wenn die Folge eines Verhaltens für die handelnde Person angenehm ist.

Solche angenehmen Folgen gibt es viele: materielle Annehmlichkeiten, sozial positive Erlebnisse und – v.a. für das Lernen von Bedeutung – *Erfolg*. Ist ein Verhalten von Erfolg gekrönt, d. h. das Verhaltensziel wird erreicht, wird das Verhalten verstärkt. Ein Verhalten wird auch verstärkt, wenn dadurch ein unangenehmer Zustand zum Verschwinden gebracht werden konnte (negative Verstärkung).

Ein Verhalten kann auch *abgeschwächt* werden:

Negative Reize – unangenehme Folgen eines Verhaltens – führen zu einer Abschwächung des Verhaltens, das diesen unangenehmen Reiz ausgelöst hat.

Eigentlich postuliert der Behaviorismus Gesetzmässigkeiten, welche im pädagogischen Alltagswissen schon seit Jahrhunderten verankert sind: «Lob» baut Verhaltensweisen auf, unangenehmen Reaktionen – z. B. Strafen – verringern die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Verhaltens.

³ Integriert in den Begriff «Didaktik» ist auch jener der «Methodik»: Didaktische Entscheide betreffen eher den Bereich des Makrodesigns (vgl. unten), während die vielen Entscheidungen im Rahmen des Mikrodesigns als methodische Entscheidungen bezeichnet werden können.

Der Behaviorismus macht also wissenschaftliche Aussagen darüber, wie äussere Reize (Stimuli) resp. Antworten aus der Umwelt auf ein bestimmtes Verhalten dessen Auftretenswahrscheinlichkeit resp. dessen Verfestigung und Automatisierung beeinflussen.

Keine Aussagen macht der Behaviorismus zu innerpsychischen Prozessen: Das Innere des Menschen wird zur «Black box» erklärt, nicht weil da «drin» nichts geschieht, sondern weil diese Prozesse nicht direkt beobachtet und damit auch nicht erforscht werden können – man kann der Seele nicht bei der Arbeit zusehen.

In Bezug auf das Lernen setzt der Behaviorismus vor allem auf die *Verstärkung des Lernverhaltens durch Erfolg*: **Wer erfolgreich lernt, lernt lieber und besser!**

Aus diesem Grunde wird aus behavioristischer Sicht gefordert, den Lernstoff didaktisch so aufzubereiten, dass die Lernenden leicht und mit grosser Wahrscheinlichkeit erfolgreich lernen.

In diesem Sinne ist die Lehrperson *Vermittlerin* von didaktisch und methodisch aufbereitetem Wissen, damit also Choreographin von Lehr- und Lerninszenierungen. Sie benutzt dabei kognitivistische Lerngesetzmässigkeiten⁴ – Wie können Lerninformationen von den Lernenden optimal verarbeitet und gespeichert werden, und was kann die Lehrperson tun, damit dies möglich wird?

B. F. Skinner, der «Vater» der operanten Konditionierung, hat 1968 «programmiertes Lernen» (programmed instruction) beschrieben⁵ und dabei folgende Regeln formuliert:

- Zu Beginn des Lernprogramms soll das Lernziel so genau wie möglich beschrieben werden.
- Die einzelnen Lernschritte sollen so gross sein, dass die/der Lernende sie gerade verarbeiten kann.
- Die Lernschritte müssen so geordnet sein, dass sie in logischer Folge zum Lernziel führen.
- Das Lösen einer gestellten Aufgabe soll zur aktiven Verarbeitung des Lernstoffes zwingen.
- Der/dem Lernenden muss eine Selbstkontrolle zur Überprüfung des eigenen Lernerfolgs ermöglicht werden.
- Die/der Lernende soll 95% aller Lerneinheiten erfolgreich bestehen können.

Obwohl diese Regeln aus behavioristischer Sicht verfasst wurden, stellt man beim näheren Hinsehen fest, dass bereits hier didaktisch-methodische Aussagen gemacht werden, die sich alle auch in der kognitivistischen Lernpsychologie finden und zumindest teilweise auch konstruktivistischen Lernregeln nicht widersprechen.

Damit kann bereits hier festgehalten werden, dass sich – im Widerspruch zu herrschenden didaktischen Grabenkämpfen – grundlegend wichtige Lernregeln in allen lernpsychologischen Paradigmen finden!

Ich werde bei den Erläuterungen zum Didaktischen Design nicht mehr von «behavioristischen» Regeln, sondern von *instruktionalen* Prinzipien (Instruktionalismus) sprechen, weil der Begriff Behaviorismus Konnotationen hat (z. B. Konditionierung), die eher negativ sind.

Kognitivismus

⁴ Die behavioristischen Lernforscher haben natürlich keine kognitivistischen Konzepte benützt – gemäss ihrer paradigmatischen Grundannahme ist ja das Innere des Menschen eine «black box».

⁵ deutsch: *Skinner, B. F.* (1971): *Erziehung als Verhaltensformung. Grundlagen einer Technologie des Lernens.* München: E. Keimer

In den 50er-Jahren fand in der Psychologie mit der sogenannten «kognitiven Wende» (cognitive revolution) ein Paradigmenwechsel statt: Im Zentrum der Forschungen standen zunehmend die «inneren» Prozesse, die Art und Weise, wie Menschen in ihrem Gehirn Informationen wahrnehmen, verarbeiten, verändern und dabei Wissen aufbauen, das sie wiederum als Grundlage für ihr Handeln verwenden.

Etwas salopp formuliert, wird der Mensch als informationsverarbeitende biologische «Maschine» betrachtet, die nach ganz bestimmten Gesetzmässigkeiten funktioniert. Diese Gesetzmässigkeiten werden erforscht, und die Erkenntnisse können zur Optimierung von Lehr- und Lernprozessen beigezogen werden.

Im Mittelpunkt kognitivistischer Theorien stehen Aspekte wie Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Verfestigung oder Veränderung von Wissensschemata, Gedächtnisspeicherung, Denken und Wissensanwendung – alles Aspekte der Informationsverarbeitung, die beim schulisch inszenierten Lernen von Bedeutung sind.

So ist es nicht verwunderlich, dass die kognitivistische Lerntheorie⁶ seit einiger Zeit die grösste Bedeutung in der Schule hat, auch wenn konstruktivistische Sichtweisen heute unter Didaktikerinnen und Didaktikern weit verbreitet sind.

→ Ich werde im Rahmen der Erläuterungen zum didaktischen Mikrodesign ausführlicher auf die einzelne kognitivistische Erkenntnisse eingehen.

Konstruktivismus

Der Konstruktivismus ist eigentlich nicht eine Lerntheorie, sondern eine Erkenntnistheorie. Biologisch akzentuiert – und damit auch für das menschliche Lernen bedeutsam – wurde er v. a. von *Maturana* und *Varela*⁷.

Die Grundaussage des lernpsychologischen Konstruktivismus lautet:

Lernen ist ein *aktiver Konstruktionsprozess*, der von jedem Menschen individuell geleistet werden muss; diese Konstruktion baut auf bereits bestehendem – individuell akzentuiertem! – Wissensstand auf, erfolgt auf der Grundlage individueller Handlung und Erfahrung und hat einen engen Bezug zur individuellen Lebenswelt.

In diesem Sinne – so die radikalen Konstruktivisten – kann keine Wissensübertragung von Lehrperson zu lernender Person geschehen, sondern Lernen ist eine autonome, konstruktive Leistung eines Individuums. Die Lehrperson kann bestenfalls den Anstoss zu einem Lernprozess geben, indem sie das «System Mensch» perturbiert (in der Terminologie von Maturana und Varela), es durch eine Intervention in ein Ungleichgewicht versetzt und so homöostatische und fluktuierende (verändernde) Prozesse in Gang bringt; eine Kontrolle über diese individuellen Prozesse durch die Lehrperson ist nicht möglich.

Neben dieser radikalen konstruktivistischen Position gibt es auch eine Reihe von gemässigten Betrachtungsweisen, die durchaus Elemente des kognitivistischen Paradigmas aufnehmen.

In der Psychologie sind es die Systemische Psychologie und die Humanistische Psychologie, welche konstruktivistische Attribute haben.

Die *Systemische Psychologie* betrachtet den Menschen als ein nicht-triviales System, dessen Funktionsweise grundsätzlich nicht berechenbar ist. Aus diesem Grunde gibt es auch keine berechenbare Verknüpfung zwischen Eingriff in das «System Mensch» (input) und der daraus folgenden Reaktion (output). Systeme – Menschen – können aus dieser Sicht nur

⁶ vgl. dazu z. B. *Ausubel, D. u. a.* (1980): *Psychologie des Unterrichts*. Weinheim und Basel: Beltz

⁷ *Maturana, H., Varela, F.* (1987): *Der Baum der Erkenntnis: Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. Bern, München, Wien: Scherz

«verstört» (perturbiert) werden, und es muss dann abgewartet werden, in welcher Weise darauf reagiert wird.

Die Systemische Psychologie kennt auch soziale Systeme: Menschen, die über eine längere Zeit miteinander zu tun haben – Paare, Familien, Arbeitsgruppen, Schulklassen – sind auch Systeme und agieren nach bestimmten Regeln, die sie sich selber geben; diese Regeln sind nicht von aussen zu verordnen.

Die *Humanistische Psychologie* postuliert eine organismische Kraft in jedem Menschen, die konstruktiv und selbstinitiiert auf Entwicklung hinarbeitet. Therapeuten und Lehrpersonen brauchen nur beim Wegräumen und Auflösen von Blockaden und Hindernissen zu helfen, um eine natürliche Entfaltung und Entwicklung des Individuums zu ermöglichen. In diesem Sinne sind Lehrpersonen Lernhelfende und nicht Informationsvermittelnde.

Rogers, einer der «Väter» der Humanistischen Psychologie, beschreibt die Lehrperson als «*personenzentrierten Lehrer*»⁸:

- Sie betrachtet es als ihre Hauptaufgabe, *Neugierde zu wecken*, den Schülern das Lernen zu erleichtern.
- Sie fragt die Lernenden, *was und wie sie lernen möchten* und begleitet und berät sie dabei.
- Sie hilft den Lernenden, seine Leistungen *selbst realistisch einzuschätzen*.
- Sie hält das *Lernklima* und eine *gute persönliche Beziehung zu den Lernenden* für ebenso wichtig wie die Sache.
- Sie ist selbst oft eine *lernende Person*.

Die konstruktivistische Auffassung vom Lernen und Lehren kann wie folgt zusammengefasst werden (nach *Thissen*⁹):

- Lernen ist aktive Wissenskonstruktion in Verbindung mit bereits bestehendem Wissen.
- Lernen ist individuell, der jeweilige Lernweg ist nicht vorhersehbar.
- Der Lernprozess beginnt mit der Anregung der richtigen Fragen beim Lernenden: «Bevor der Lerner mit Antworten überhäuft wird, sollte er die Fragen, das Problem verstehen. Erst danach ist er für den Lernstoff und die Antworten bereit.»
- Lernen ist die Konstruktion und Verfeinerung mentaler kognitiver Landkarten.
- Wissen an sich ist durch den Lehrer nicht vermittelbar: «Vielmehr hilft er dem Lerner durch sein Tun, durch Hinweise, Fragen und Informationen, selbst Wissen zu konstruieren.»

Didaktisches Design – dem eLearning-Objekt eine Gestalt geben

Didaktisches Design ist die Anwendung lernpsychologischer Erkenntnisse zur Optimierung des schulischen (inszenierten) Lehren und Lernens, im Besonderen des eLearnings.

Im Falle von eLearning ist Didaktisches Design die Gestaltung eines eLearning-Kurses und des darin vermittelten Lernmaterials, der Lerninformationen.

Der Begriff «Didaktisches Design» wurde 1987 von *Flechsigt*¹⁰ im deutschen Sprachraum eingeführt. Er wollte damit bewusst eine begriffliche Abgrenzung gegen den bereits einge-

⁸ *Rogers, C. R.* (1989): Freiheit und Engagement. Personenzentriertes Lehren und Lernen. Frankfurt a/M.: Fischer

⁹ *Thissen, F.* (1997): Das Lernen neu erfinden: konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik. in: Beck, U., Sommer, W. (Hrsg.): *Leantec 97: Europäischer Kongress für Bildungstechnologie und betriebliche Bildung*, Tagungsband; S. 69-80; Schriftenreihe der KKA; Karlsruhe

führten und aus Amerika stammenden Begriff des Instructional Designs setzen. Didaktisches Design stellt das Lernen in den Vordergrund, während Instructional Design (auf Deutsch manchmal als «Instruktionsdesign» übersetzt) das Lehren ins Zentrum setzt. Der ältere Begriff Instructional Design wurde von *Glaser* 1966 eingeführt («The Design of Instruction»).

Zu den «Vätern» des Instructional Designs zählt auch *Gagné*, der 1965 in seinem Buch «The Conditions of Learning»¹¹ neun Aspekte eines optimalen Lehr-Vermittlungsprozess aufzählte, die auch in heutiger kognitivistischer Sicht durchaus noch gelten:

1. Die Aufmerksamkeit der Lernenden wecken
2. Die Lernenden über die Lernziele orientieren.
3. Das Vorwissen der Lernenden aktivieren.
4. Klare, eindeutige und unverwechselbare Vermittlung der Inhalte.
5. Die Lernenden während der Lernphase anleiten und unterstützen.
6. Lernfortschritte herausstellen.
7. Rückmeldung geben.
8. Die Leistung objektiv beurteilen.
9. Transfer und Behalten fördern, z. B. durch Übungen.

Wir werden bei der Beschreibung des Mikrodesigns auf diese Aspekte zurückkommen.

Im Folgenden wird ausschliesslich der Begriff Didaktisches Design verwendet, weil er auch die konstruktivistische Auffassung des Lernens mit berücksichtigt.

Vorerst wird auf die grundsätzlichen Design-Entscheidungen eingegangen (Makrodesign) und anschliessend werden wichtige Designentscheidungen im Mikrodesign erläutert.

Didaktisches Makrodesign – didaktischer Grundsatzentscheid

Bevor didaktische Teilentscheidungen – Wie steige ich in den Lernstoff ein? Welche Medien benutze ich? Wie kann ich Lernaufgaben gestalten? usw. – getroffen werden können, muss ein **didaktischer Grundsatzentscheid** gefällt werden:

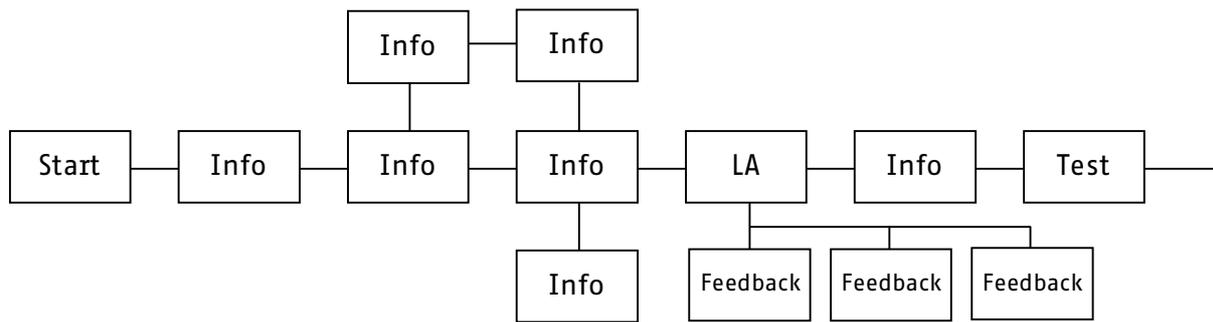
Instruktionales Setting oder konstruktivistisches Setting?

Wählt man ein *instruktionales Setting*, geht man davon aus, dass das Wissen mit Hilfe einer bestimmten didaktischen Aufbereitung und Gestaltung vermittelt werden kann. Dabei wird der Lernstoff – gemäss den instruktionalen (behavioristischen) Lernregeln – in «Portionen» (Screens) aufgeteilt und unter Beachtung kognitivistischer Regeln vermittelbar gemacht.

¹⁰ *Flehsig, K.-H.* (1987): Didaktisches Design: Neue Mode oder neues Entwicklungsstadium der Didaktik? Göttingen: Inst. f. Interkulturelle Didaktik.

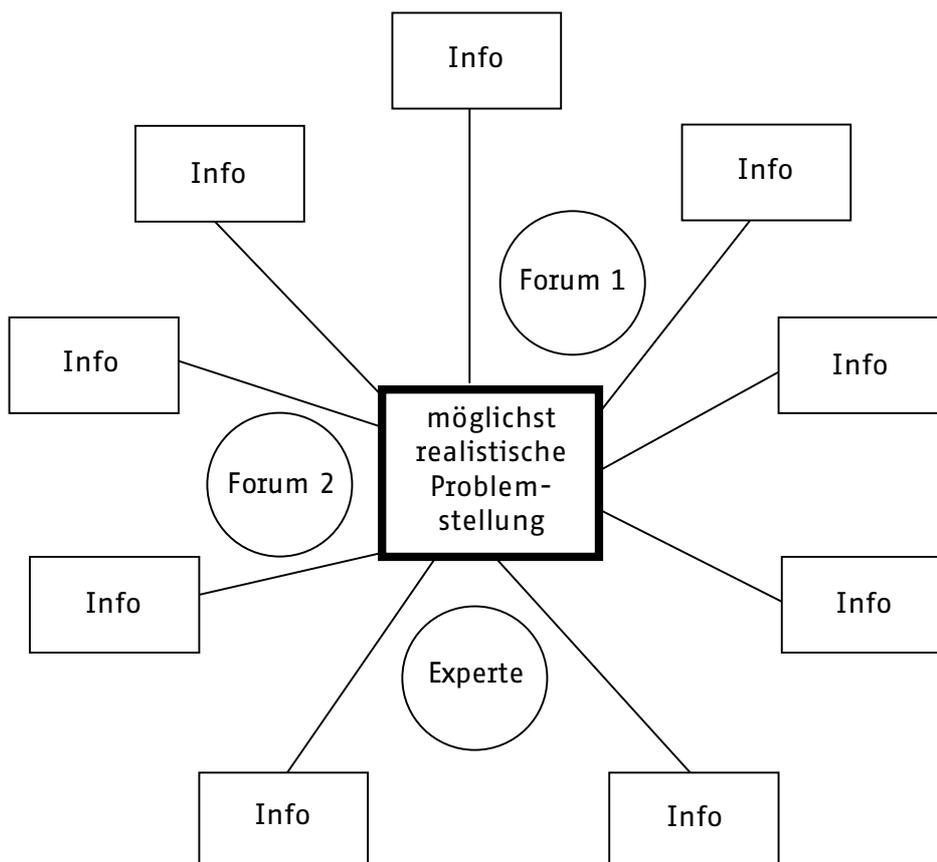
¹¹ deutsch: *Gagné, R. M.* (1980⁵): Die Bedingungen des menschlichen Lernens. Hannover: Schroedel.

In einem schematischen Storyboard könnte dieses Design so aussehen:



Die miteinander verbundenen Kästchen stellen Lernwege dar, die vom didaktischen «Designer» vorgegeben sind, in denen bestimmte Lernstationen definiert sind (z. B. Lernaufgaben oder Tests) und die durchaus auch individuelle Lernmöglichkeiten einschließen, Zusatzwege, wenn das Verständnis schwer fällt oder Abkürzungen, wenn jemand schnell und effizient lernt.

Wählt man ein *konstruktivistisches Setting*, geht man davon aus, dass der Lernstoff nicht instruktional vermittelt werden kann – weil es deutlich unterschiedliches Vorwissen gibt in der Zielgruppe oder weil es kein «richtiges» Wissen gibt. Schematisch dargestellt, sähe ein konstruktivistisches Setting etwa so aus:



Hier gibt es keinen Normablauf des Lernens mehr: Ausgehend von einer möglichst realistisch vermittelten Problemstellung (narrativer Anker) sucht der Lernende in einem «Wissensuniversum» nach relevanten Informationen zur Problemlösung, abgestimmt auf sei-

nen bereits bestehenden Wissensstand. Im Rahmen des konstruktivistischen Settings werden ihm Hinweise gegeben, wo sich Informationen zur Lösung von Teilproblemen befinden; dies können Orte innerhalb der Lernplattform sein (als kleine instruktionale Lerneinheiten, als Dokumente) oder im WWW.

In Foren finden Diskussionen über das Lernen statt, Expertinnen und Experten stehen mit Rat bereit.

Um diesen Entscheid treffen zu können¹² – instruktionales oder konstruktivistisches Makrodesign? – können folgende Leitfragen dienen:

- **Haben die Adressaten der eLearning-Veranstaltung bereits Vorwissen zum Lernthema?**

Wenn kein oder nur wenig Vorwissen vorhanden ist, sollte ein instruktionales Setting gewählt werden. Es gibt wenig Sinn, die Lernenden die Lerninformationen «suchen» zu lassen; die *Gefahr, dass fehlerhafte Wissensschemata angelegt werden*, ist zu gross. Dies gilt vor allem bei der Vermittlung von Wissen, das in einer bestimmten, «richtigen» Form gespeichert werden muss (z. B. mathematische Regeln, grammatische Regeln, biologische Vorgänge, geisteswissenschaftliche Paradigmen usw.).

Ist schon viel Vorwissen vorhanden, kann ein konstruktivistisches Setting gewählt werden, vor allem dann, wenn es darum geht, das *Vorwissen zu differenzieren oder auch zu relativieren*. (Wenn jemand z. B. gelernt hat, wie die politischen Instanzen heissen und funktionieren, wie sich politische Parteien unterscheiden, kann anschliessend im Rahmen eines konstruktivistischen problem based learning erlebt werden, wie im Rahmen politischer Entscheidungsprozesse «richtig» und «falsch» relativiert wird.)

Manchmal wird auch eine Kombination instruktionaler und konstruktivistischer Designelemente angezeigt sein: So kann Vorwissen im Rahmen eines konstruktivistischen Settings reaktiviert und vertieft werden, bevor anschliessend im Rahmen eines instruktionalen Settings nachfolgendes Wissen vermittelt wird.

- **Wird in dieser eLearning-Veranstaltung bereits bestehendes Wissen angewendet?**

Wird bereits bestehendes Wissen angewendet – es werden mit vorhandenem juristischem Wissen Fälle bearbeitet, es werden auf der Basis von psychologischem Grundlagenwissen Interventionsformen in der Schule abgeleitet usw. –, sind konstruktivistische Settings geeignet: Dabei können die Lernenden einerseits auf ihr (unterschiedlich ausgeprägtes!) Wissen oder andererseits, nach Bedarf, auf erläuternde Informationen in bereit stehenden Informationspools zurückgreifen.

Dabei ist wichtig, dass ein Experten-Feedback eingeholt werden kann, das Rückmeldungen zur Richtigkeit der Fallbearbeitung und Hinweise zu helfenden Zusatzinformationen gibt.

- **Ist das zu erlangende Wissen «relativ», d. h. ist ein nicht klar deklariertes Wissen zu erwerben?**

Manchmal können Lernende Wissen individuell konfigurieren, d. h. es ist keine klar definierte Wissensmenge zu erlangen.

Es soll zum Beispiel ein elektronisches Herbarium mit 50 Pflanzen erstellt werden (Bilder, Morphologie, Physiologie, Systematik); die Pflanzen können frei ausgewählt werden.

¹² Im Gegensatz zu radikalen Konstruktivisten gehe ich dezidiert – aus lernpsychologischen Gründen! – davon aus, dass es Lernsituationen gibt, in denen ein instruktionales Setting angezeigt ist. Selbstverständlich sind auch Mischformen möglich; ich werde am Schluss des Kapitels darauf eingehen.

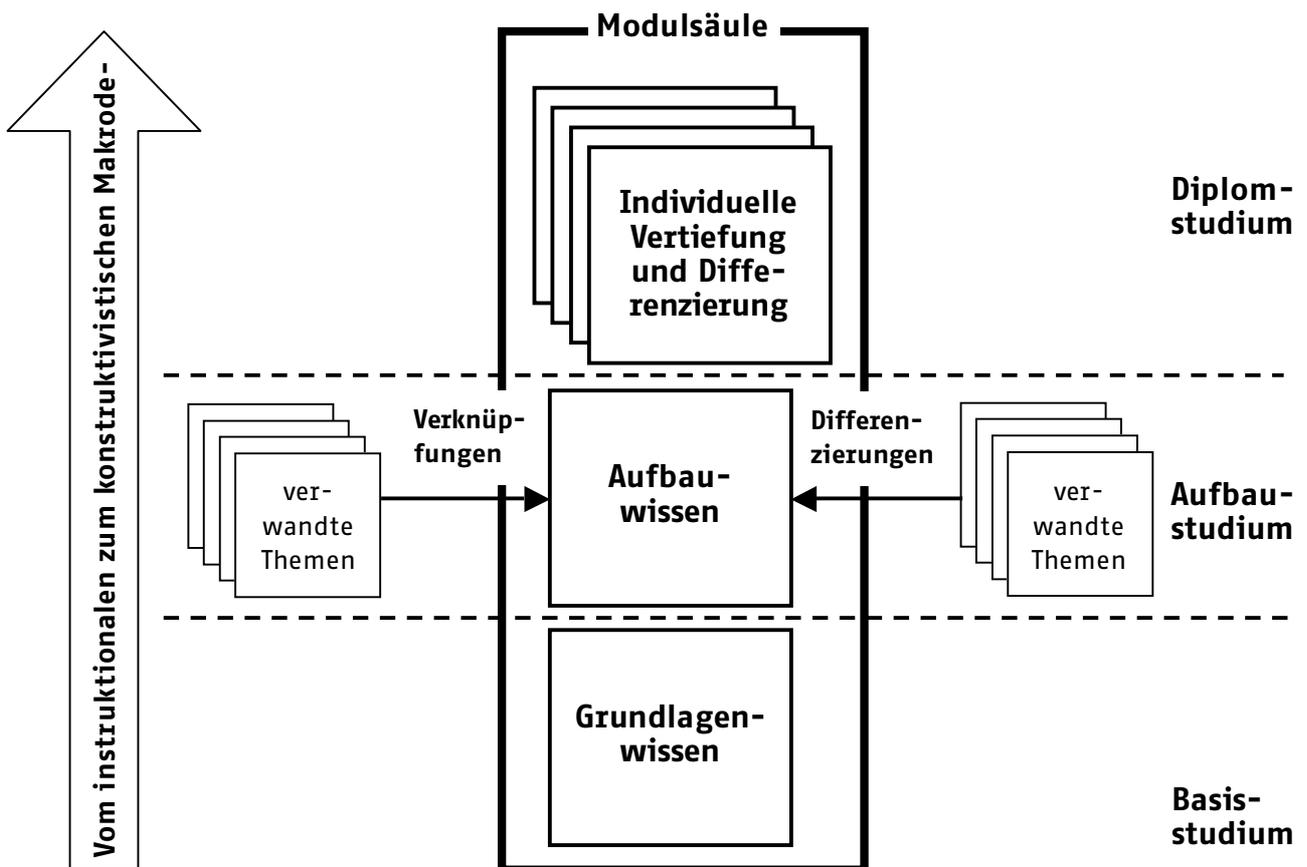
In diesem Falle drängt sich ein konstruktivistisches Setting auf, in dem Hinweise auf verschiedene Informationsquellen gegeben werden, aus denen die Lernenden jene Informationen auswählen und verwenden können, die sie auf Grund ihrer Auswahl benötigen.

Zusammenfassend kann man sagen:

- Je weniger Vorwissen vorhanden ist, desto eher ist ein instruktionales Setting zu wählen.
- Soll Vorwissen individuell differenziert werden, ist ein eher konstruktivistisches Setting angezeigt.
- Ist die zu erlangende Wissensmenge nicht definiert, also individuell wählbar, kann ein konstruktivistisches Setting gewählt werden.

Modulsäulen – vom instruktionalen zum konstruktivistischen Design

Im Zusammenhang mit den oben erwähnten Kriterien – v. a. bezüglich Vorwissen – ist es auch sehr sinnvoll, den Ort der Lehrveranstaltung innerhalb einer Abfolge von Modulen zu bestimmen. In solchen Modulsäulen, in denen die einzelnen Module aufeinander abgestimmt resp. aufeinander aufgebaut sind, stehen sinnvollerweise «unten» eLearning-Veranstaltungen mit instruktionalem Design, während «oben» Veranstaltungen mit konstruktivistischem Design folgen. In der «Mitte» könnten Module mit gemischtem Design stehen.¹³



¹³ Selbstverständliche sind immer auch hybride Lernsettings (blended learning) in Betracht zu ziehen; häufig sind sie reinen eLearning-Modulen vorzuziehen.

Didaktisches Mikrodesign – Schritt für Schritt das Lernen unterstützen

Im vorausgehenden Kapitel wurde die grundsätzliche Entscheidung für das Makrodesign thematisiert: Soll die eLearning-Veranstaltung *grundsätzlich* in einem instruktionalen oder in einem konstruktivistischen Design gestaltet werden?

Dabei wurde die kognitivistische Sichtweise – Lernen als Informationsverarbeitung – nicht berücksichtigt. Der Grund dafür ist, dass die Regeln der optimalen Verarbeitung von Informationen *immer* berücksichtigt werden müssen, ungeachtet der Wahl für das Makrodesign.

Jedes Lernen – egal ob in einem instruktionalen oder in einem didaktischen Makrodesign – kann nur erfolgreich sein, wenn die kognitivistischen Regeln der Informationsverarbeitung beachtet werden!

In diesem Sinne wird

- a) zuerst das grundlegende Makrodesign gewählt – instruktional oder konstruktivistisch – und anschliessend gilt es,
- b) das Lernen innerhalb des Makrodesigns gemäss den kognitivistischen Lernregeln zu gestalten. Dies ist das *Mikrodesign*.



Im Folgenden werden nun einige grundlegende kognitivistische Lernregeln erläutert, die *immer* – egal welches Makrodesign man gewählt hat – im Dienste eines effizienten Lernens berücksichtigt werden müssen. (Vergleichen Sie auch die neun Aspekte eines optimalen Lehr-Vermittlungsprozess von *Gagné* auf Seite 6!)

Aufmerksamkeit wecken

Besteht keine Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand, werden keine Informationen wahrgenommen und verarbeitet, und deshalb findet dann kein Lernen statt. Aufmerksamkeit ist ein kompetitives System unseres Gehirns, denn viele Reize «kämpfen» um unsere unteilbare Aufmerksamkeit.

Damit überhaupt eine gerichtete Aufmerksamkeit auf einen Lerngegenstand möglich ist, muss die *ungerichtete, grundsätzliche Aufmerksamkeit* (Vigilanz) vorhanden sein. Die *gerichtete Aufmerksamkeit*, also die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Reizkonstellation (unter Ausschluss anderer Reizkonstellationen), muss auf bedeutsame Reize geführt werden. Zu diesem Zwecke müssen *Aufmerksamkeitssignale* gesetzt werden resp. die Rei-

ze müssen derart gestaltet werden, dass sie die Aufmerksamkeit der Lernenden auf sich ziehen. Ein Reiz ist für das Aufmerksamkeitssystem relevant, wenn er «laut» ist (also auffällt), wenn er ungewöhnlich, unbekannt, ist, wenn er zu einer bestimmten Motivationslage passt, oder wenn er in eine aktive kognitive Strategie passt.

Weiter ist zu beachten, dass keine *Reizmonotonie* entsteht: Wenn Reize über eine gewisse Zeit gleich bleiben, sich nicht verändern, wird die Aufmerksamkeit abgezogen, weil der Reiz zur Gewöhnung geführt hat (Habituation).

Umsetzung beim eLearning:

Unter der Voraussetzung, dass Lernende nur bei vorhandener ungerichteter Aufmerksamkeit «elearnen», geht es darum, durch immer wiederkehrende Aufmerksamkeitssignale die gerichtete Aufmerksamkeit zu erlangen resp. zu halten:

- *Gehen Sie von einer fesselnden Situation aus*, die a) Aufmerksamkeit steigernd dargeboten wird (z. B. durch Film oder Animation) und b) zur Motivation der Lernenden passt.
- Setzen Sie sprachliche und/oder (typo)grafische *Aufmerksamkeitssignale*, wenn eine wichtige Information dargeboten wird (z. B. «Beachten Sie hier besonders ...», grössere Schrift, Schriftauszeichnungen, grafische Hinweiselemente).
- *Vermeiden Sie Reizmonotonie!* Reizmonotonie entsteht z. B., wenn Sie viel Text darbieten, der nicht durch typografische Gliederung und Auszeichnung unterteilt wird. Reizmonotonie entsteht auch, wenn die einzelnen Screens immer gleich aussehen.
- Setzen Sie *Animationen, Filme und Ton* ein. Dadurch werden andere Sinnesmodalitäten angesprochen; ein Wechsel der Sinnesmodalität weckt immer die Aufmerksamkeit. (Achtung bei gleichzeitigem Angebot von Bild/Film und Ton: Hier konkurrieren zwei Sinnesmodalitäten miteinander, was dazu führen kann, dass eine der beiden Reizkonstellationen dominiert.)
- Die Formulierung von *Lernzielen* richtet die Aufmerksamkeit der Lernenden auf den Lernstoff; sie wissen, welches das Ziel ihres Lernprozesses ist und können dies beim Lernen im Auge behalten.

Lernziele müssen nicht unbedingt als Ziele formuliert werden. Es können z. B. auch Studienfragen (study questions) formuliert werden; damit wird den Lernenden gesagt, auf welche Fragen sie in der nachfolgenden Lernsequenz Antworten erhalten resp. finden werden.

Lernziele dienen auch dazu, Vorwissen zu aktivieren, indem beim Lesen der Lernziele bereits bestehendes Wissen dazu aktiviert und für den bevorstehenden Lernprozess bereitgestellt wird.

Vorwissen aktivieren

Eine Einspeicherung ins Gedächtnis geschieht effizient, wenn die Inhalte im Kurzzeitgedächtnis schnell mit bereits bestehenden Inhalten im Langzeitgedächtnis verknüpft werden können (Elaborierung). Damit dies schnell geschehen kann – wegen des Verblässens im Kurzzeitgedächtnis – ist es nötig, dass das bestehende Vorwissen vorausgehend und während des Lernprozesses immer wieder aktiviert wird.

Zu Beginn des Lernprozesses ist es sinnvoll, *advanced organizers*¹⁴ zu präsentieren: Dabei wird konkret dargestellt, welches Vorwissen für den kommenden Lernprozess von Bedeutung sein wird. Durch Zusammenfassungen am Schluss (*post organizers*) wird abschliessend die Basis für weitere aufbauende Lernprozesse gelegt.

Umsetzung beim eLearning:

¹⁴ Vgl. dazu Ausubel, D. u. a. (1980): Psychologie des Unterrichts. Weinheim und Basel: Beltz

- Präsentieren Sie zu Beginn des Lernprozesses in Kürze die Quintessenz des vorausgehend Gelernten. Idealerweise haben Sie bereits früher ein oder mehrere *Superzeichen* dazu gebildet und können diese nun abrufen – samt den daran «angehängten» Informationen. Präsentieren Sie Superzeichen wenn möglich immer als *Bild oder Grafik* (Menschen repräsentieren ihre Umwelt immer noch primär in Bildern!).
- Wenn Sie genügend Zeit zur Verfügung haben, könnte auch eine kurze *Anwendungsphase des früher Gelernten* angezeigt sein (kleine Lernaufgabe, einfache Problemlösung).
- Erläutern Sie kurz, *inwiefern der neue Lernstoff mit dem alten in Verbindung steht*, worauf der neue Lernstoff aufbaut, welche Zusammenhänge bestehen.
- Während der Präsentation des neuen Lernstoffes soll immer wieder ein *Hinweis auf bereits bestehende Wissensschemata* gegeben werden. (Beispiel: Wenn das individualpsychologische Prinzip der Ermutigung eingeführt wird, kann der Hinweis auf das – bereits gelernte – Prinzip der positiven Verstärkung im Behaviorismus erfolgen und auf die Gemeinsamkeit resp. die Unterschiede zwischen diesen beiden Konzepten hingewiesen werden.)
Dieser didaktische Verknüpfungsakt ist besonders wichtig, weil der Übergang in das Langzeitgedächtnis idealerweise durch die Eingliederung in bereits bestehende Schemata erfolgen sollte.

Wahrnehmungsprozess unterstützen

Beim Wahrnehmungsprozess wird ein auf die Sinnesorgane auftreffender Reiz resp. eine Reizkonstellation mit bereits gespeicherten Informationen (im Langzeitgedächtnis) abgeglichen und dadurch identifiziert; es wird etwas «erkannt». Dieses Erkennen geschieht umso leichter, je eindeutiger die Reizkonstellation ist.

Damit dieser Wahrnehmungsprozess – Erkennen der Reizkonstellation und Herstellen der Verbindung mit bereits gespeicherten Informationen – gut gelingt, braucht es, neben der *Aufmerksamkeitslenkung* (vgl. oben) und der *Aktivierung des Vorwissens*, also der Bereitstellung bereits vorhandener kognitiver Schemata (vgl. ebenfalls oben), eine *optimale Präsentation der neuen Informationen*.

Umsetzung beim eLearning:

- Durch die *Aufteilung der bedeutsamen Informationen* für den Lernprozess wird eine Überschaubarkeit geschaffen, welche den Wahrnehmungsprozess – und den Speicherungsprozess (siehe unten) – begünstigt.
Konkret bedeutet dies, dass, wenn möglich, die Informationsmenge nicht die Bildschirmgröße überschreitet; es soll von den Lernenden möglichst wenig gescrollt werden müssen. So ist eine Informationsportion sozusagen auf einen (Bildschirm-)Blick zu überblicken.
- *Komplexe Informationen müssen vereinfacht werden.*
Wird eine komplexe Informationskonstellation, die eigentlich das Resultat der Verbindung vieler einfacherer Informationseinheiten ist – z. B. eine komplexe mathematische Formel, ein Naturphänomen als Folge vieler Prozesse –, «auf einen Schlag» vermittelt, ist die Wahrnehmung erschwert, weil keine Referenzschemata aktiviert werden können – die Verbindung mit Vorwissen ist erschwert.
Aus diesem Grunde ist zu fordern, dass Informationskomplexität verringert wird, z. B. durch eine sukzessive (Informations-)Annäherung an die komplexe Endinformation: Dies kann geschehen durch die *Aufteilung der Informationsdarbietung* in mehrere «Portionen» (in mehreren Screens), durch die sukzessiv erfolgende *Zusammenfassung*

von Teilinformationen (shaping) sowie durch eine *angemessene Redundanz* bei wichtigen Informationen.

- *Die Informationsvermittlung muss verständlich sein.*

Wichtige «Verständlichmacher» wurden von *Langer, Schulz von Thun* und *Tausch* empirisch erforscht und 1981 vorgestellt¹⁵.

Einfachheit (Bilder, Text und Ton)

Die sprachliche Informationsvermittlung soll in einfachen Satzkonstruktionen geschehen; komplizierte, verschachtelte Satzkonstruktionen erschweren die Wahrnehmung des Inhalts. Neue Fachbegriffe müssen erklärt werden.

Einfachheit ist auch ein Postulat für die grafische Darstellung: Sie sollte nicht überladen und damit unübersichtlich sein. Einfache Grafiken eignen sich auch besser als Superzeichen (vgl. unten).

Dasselbe gilt für die auditive Informationsvermittlung: Gesprochene Informationen werden besser wahrgenommen und verstanden, wenn sie einfach strukturiert sind. Wichtig sind auch Pausen, um einzelne Informationseinheiten voneinander abzugrenzen (vgl. Gliederung).

Gliederung-Ordnung

Wahrnehmung gelingt besser, wenn die Reizkonstellation in Untereinheiten gegliedert ist; dies ermöglicht besser, Chunks¹⁶ zu bilden. Eine übersichtliche typografische Gliederung, welche die Informationsgliederung übernimmt und abbildet, verbessert sowohl das Verstehen im Rahmen des Wahrnehmungsprozesses als auch die Ordnung im Gedächtnis. Die Gliederung beim eLearning kann erreicht werden durch

- a) Aufteilung in sinnhafte Screens,
- b) Abgrenzung von einzelnen sinnhaften Teilen durch Weissräume,
- c) Benennung der einzelnen Teile durch Titel (die im Idealfall einen Chunk bezeichnen), sowie
- d) durch Auszeichnungen in einem Textabschnitt, womit die wichtigen und dominanten Begriffe (key words) hervorgehoben werden.

Kürze-Prägnanz

Verständlichkeit wird begünstigt durch eine *optimale Kürze*: Sind die Informationen zu dicht, zu gedrängt, besteht die Gefahr, dass wichtige Informationen nicht wahrgenommen werden – weil die Aufmerksamkeit immer wieder mal kurzfristig nachlässt. Ist ein Text zu weitschweifig, zu «geschwätzig», wird die Aufmerksamkeit abgezogen. Ein verständlicher Text sollte eine *mittlere Informationsdichte und eine optimale Redundanz* (Informationswiederholung) besitzen.

Im Gegensatz zur Textgestaltung in Printmedien müssen Texte am Computer in einzelne Screens aufgeteilt werden, sonst entsteht ermüdendes «digital reading».

Anregende Zusätze (Stimulanz)

Anregende Zusätze können sprachlicher und bildlicher Art sein. Sie lockern auf, bringen die Lernenden zum Schmunzeln, bringen Abwechslung – und sind damit auch Aufmerksamkeit lenkend! – und lenken den Blick auf überraschende Zusammenhänge.

¹⁵ *Langer, I., Schulz von Thun, F., Tausch, R.* (1981): Sich verständlich ausdrücken. München: Ernst Reinhardt

¹⁶ Ein Chunk ist die Zusammenfassung von mehreren Informationseinheiten zu einer grösseren bedeutungstragenden Informationseinheit. Chunking bringt einerseits Ordnung in die Reizflut, vergrössert die Kapazität im Kurzzeitgedächtnis und verbessert die Langzeitspeicherung.

Speicherung im Gedächtnis verbessern

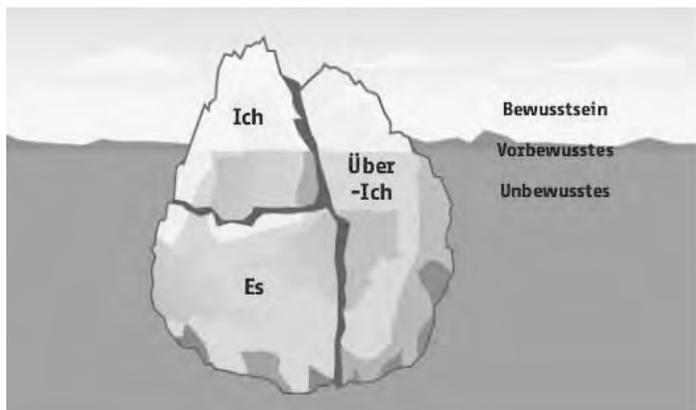
Die Speicherung im Gedächtnis wird durch einen guten Wahrnehmungsprozess verbessert. Auch die Aktivierung von Vorwissen verbessert den Speicherprozess, indem neues Wissen mit altem Wissen verknüpft wird; dadurch wird der Übergang vom Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis verbessert.

Gelingt es, komplexe kognitive Schemata hierarchisch zu gliedern, wird die Abrufbarkeit verbessert; dazu eignen sich sogenannte Superzeichen.

Weiter wird die Gedächtnisspeicherung durch Wiederholungen und durch vielfältige Anwendung neuer Informationen (Verarbeitungstiefe, levels of processing) optimiert.

Umsetzung beim eLearning:

- *Bilden Sie den Inhalt von wichtigen Teilen des Lerninhaltes als Superzeichen ab.* Superzeichen dienen so als Anker von vielfältigen, häufig hierarchisch geordneten Informationskomplexen. Stellen Sie sich Superzeichen als «Handgriffe» vor, an denen ein Wissenskomplex aus dem Langzeitgedächtnis gezogen werden kann. *Superzeichen sind häufig Bilder, grafische Darstellung, die visuell ein kognitives Schema repräsentieren.* Auch sogenannte *Eselsbrücken* sind Superzeichen, die den Abruf eines Schemas ermöglichen (z. B. «Mein Vater erklärt mir jeden Sonntag unsere neun Planeten» als Superzeichen zum Schema «Planeten» oder «Geh du alter Esel hole Fische» als Superzeichen für das Schema «Quintenzirkel»).



Der Eisberg ist ein häufig verwendetes Superzeichen für das Instanzenmodell und die psychischen Qualitäten in der Psychoanalyse. (Das Superzeichen stammt nicht von Sigmund Freud, sondern scheint von einem didaktisch interessierten Menschen geschaffen worden zu sein.)

Superzeichen können bei der Aktivierung von Vorwissen präsentiert werden und bewirken eine schnelle Aktivierung von kognitiven Schemata aus dem Langzeitgedächtnis – sofern das Wissen mit Hilfe dieses Superzeichen gespeichert wurde.

- Einmal gespeichertes Wissen sollte schnell *angewendet* werden, wenn möglich auf verschiedene Arten. Schaffen Sie dazu *Lernaufgaben*, Problemlösungsbeispiele oder andere Anwendungen. Durch die Anwendung des neu gelernten Wissens entsteht eine grössere Verarbeitungstiefe, was die Speicherungstiefe und die Abrufbarkeit des gespeicherten Wissens verbessert.

Idealerweise sind dabei Feedback-Mechanismen eingebaut, welche die Korrektur von falsch gespeichertem Wissen ermöglichen.

- Es ist bereits eine Binsenweisheit geworden, dass *Wiederholungen* kognitive Schemata verfestigen und die Abrufbarkeit erleichtern¹⁷.
Wiederholungen geschehen einerseits durch die oben erwähnten Vertiefungsaktivitäten (levels of processing) und andererseits durch die ab und zu erfolgenden späteren Anwendungen.

Wissen überprüfen und verbessern

Lernkontrollen geben den Lernenden die Möglichkeit, ihren (kurzfristigen) Lernerfolg zu überprüfen.

Wird durch die Kontrolle ein Lernerfolg angezeigt, wirkt dies für den weiteren Lernprozess motivierend. Aus diesem Grunde hat *Skinner* gefordert, dass eine Lernkontrolle durch 95% der Lernenden bestanden werden sollte – weil Erfolg das Lernverhalten positiv verstärkt!

Wird eine Lernkontrolle (teilweise) nicht bestanden, sollte darauf ein sachliches Feedback gegeben werden, das dem Lernenden aufzeigt, warum er die Lernkontrolle nicht bestanden hat; dies ermöglicht ihm ein gezieltes «Nachlernen».

Umsetzung beim eLearning:

- Lernaufgaben sind nicht nur Wissensanwendungen, die zu einer grösseren Verarbeitungstiefe führen, sondern sie geben den Lernenden auch ein Lern-Feedback. Deshalb sollten während des eLearning-Prozesses immer wieder Lernaufgaben eingebaut werden, die im Idealfall auch eine Rückmeldung über mögliche Lernfehler vermitteln.
- Beim eLearning lassen sich auch sehr gut Selbsttests einrichten, z. B. Multiple-Choice⁻¹⁸ oder Zuordnungsaufgaben. Sinnvollerweise sind solche Selbsttests eng mit den Zielformulierungen oder den Studienfragen gekoppelt; so können z. B. die Studienfragen direkt als Stamm von Multiple-Choice-Fragen verwendet werden.

Zürich, 8. Mai 2006

¹⁷ Dies geschieht auf Grund neuronaler Mechanismen in Neuronennetzwerken: Durch häufigen Gebrauch funktioniert die Synapsenübertragung in diesen Netzwerken schneller und besser, und damit sind die darin repräsentierten kognitiven Schemata besser abrufbar.

¹⁸ Zur Gestaltung von Multiple-Choice-Fragen vgl. *Gage, N. L., Berliner, D. C. (1979): Pädagogische Psychologie. Band 2. München: Urban und Schwarzenberg. S. 778 - 784*