Instruktionspsychologie

Detlev Leutner

1 Begriff

Instruktionspsychologie (engl. „instructional psychology“) ist nach gängiger Auffassung die Psychologie des Lehrens und Lernens bzw. die Psychologie des Lernens unter Einfluss des Lehrens. Zentral ist in beiden Definitionen der Begriff des Lehrens, eine Tätigkeit, von der mit Klauer (1973) begründet angenommen werden kann, dass sie Lernvorgänge beeinflusst (→ Lehrstrategien; → Lehr-Lern-Forschung). Zentral ist weiterhin der Begriff des Lernens, der häufig in zwei verschiedenen Bedeutungen verwendet wird: In der psychologischen Bedeutung (Psychologie des Lernens unter Einfluss des Lehrens) bezeichnet Lernen den automatisch ablaufenden Prozess der erfahrungsbedingten Veränderung von Verhaltenswahrscheinlichkeiten (→ Operantes Lernen; → Respondentes Lernen) bzw. des Erwerbs und der Veränderung von Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen (→ Soziales Lernen); in der eher pädagogischen Bedeutung (Psychologie des Lehrens und Lernens) bezeichnet Lernen die zielgerichtete Tätigkeit des selbständigen Erwerbs von Wissen (Studieren, Erarbeiten, Üben) i. S. von „Sich-Selbst-Lehren“ (→ Wissenserwerb und Motivation; → Lernstile und Lernstrategien; → Lernschwierigkeiten; → Selbstgesteuertes Lernen; → Übung).

Die Frage, ob eine Psychologie des Lehrens über eine Psychologie des Lernens hinaus erforderlich ist, lässt sich i. S. von Gage (1972) beantworten: Weder sind Biologen notwendigerweise gute Bauern noch Bauingenieure gute Architekten; entsprechend sind Lernpsychologen nicht notwendigerweise gute Lehrer, Ausbilder oder Trainer: Über die Beschreibung, Erklärung und Vorhersage von Lernprozessen hinaus sind Erkenntnisse über die Wirksamkeit von Lehrprozessen erforderlich, um erfolgreich lehren, ausbilden und trainieren zu können.

Der Begriff „Instruktion“ bezieht sich auf Unterricht, Ausbildung und Training, auf Situationen also, die explizit und institutionalisiert zum Zwecke des Lernens bzw. der Auslösung und Beeinflussung von Lernvorgängen hergestellt werden. Entsprechend ist Instruktionspsychologie die Psychologie des Lernens in zu diesem Zweck hergestellten Lehr-Lernsituationen (→ Lehr-Lern-Forschung). Neben der *Erziehungspsychologie* bildet die Instruktionspsychologie damit eine wesentliche Säule der Pädagogischen Psychologie (→ Entwicklung, Lernen, Erziehung) und als *Trainingspsychologie* (→ Kognitives Training; → Förderung kognitiver Fähigkeiten) auch eine Säule der *Organisationspsychologie*. Dabei ist Instruktionspsychologie nicht gleichzusetzen mit *Didaktik* als Teildisziplin der Erziehungswissenschaft. Didaktik, i. S. von Comenius verstanden als „Unterrichtslehre“ (vgl. aber Klafki, 1976; Terhart, 1989), befasst sich vorwiegend mit der Entwicklung von Unterrichtsmodellen und ihrer im deutschen Sprachraum überwiegend geisteswissenschaftlichen Begründung unter sporadischer Heranziehung psychologischer Theorien (im engl. Sprachraum: Didaktik als Instruktionsmodell gegenüber Instruktionspsychologie als Instruktionstheorie, vgl. Gagné & Dick, 1983).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Instruktion eine spezifische Form von Intervention mit Querschnittsfunktion in unterschiedlichen Anwendungsgebieten psychologischer Erkenntnisse über Lehren und Lernen darstellt. Gegenstand der Instruktionspsychologie sind psychologisch begründete instruktionale Interventionen, die über die reine Anwendung didaktischer Rezepte hinaus gehen. Dabei lässt sich – entsprechend instruktionspsychologischer Forschungstradition – individuell gestaltetes, material- und technologiegestütztes Lehren und Lernen als Gegenstand der Instruktionspsychologie im engeren Sinne, Unterricht, Ausbildung und Training als

Gegenstand der Instruktionspsychologie im weiteren Sinne verstehen.

2 Bausteine und historische Wurzeln

Fünf wichtige Komponenten instruktionspsychologischer Theorien

Im Sinne von Snow und Swanson (1992) haben instruktionspsychologische Theorien folgende Punkte zu thematisieren:

- (1) Beschreibung des gewünschten Soll- oder Zielzustandes einer Person bezogen auf ein bestimmtes Wissensgebiet (Lehrzieldefinition und Lehrstoffanalyse);
- (2) Beschreibung zielrelevanter Ist-Zustände von Personen vor Beginn der Instruktion (Analyse von Lernvoraussetzungen);
- (3) Explikation des Prozesses für den Übergang vom Ist- in den Soll-Zustand (Analyse des angestrebten Lernprozesses);
- (4) Spezifikation derjenigen instruktionalen Bedingungen, die geeignet sind, den Übergang zu fördern (Instruktionsdesign);
- (5) Spezifikation von Verfahren zur Beurteilung des Lernerfolgs und anderer instruktionaler Effekte (Mess- und Evaluationsvorschriften; → Verbale Schulleistungsbeurteilung; → Zensuren; → Pädagogisch-psychologische Diagnostik; → Schultests; → Veränderungs-messung).

Der Begriff „Instruktionspsychologie“ entstammt behavioralen (verhaltenspsychologischen) Ansätzen zur Entwicklung von Selbstlernmaterialien im Rahmen des → Programmierten und Computerunterstützten Unterrichts. Im Zuge der kognitiven Wende der Psychologie werden seit Ende der 1960er Jahre vermehrt Annahmen über kognitive Prozesse herangezogen, um instruktionale Interventionen zu planen und zu begründen, und etwa seit 1980 schließlich werden sog. konstruktivistische Instruktionstheorien thematisiert, die dem Lernenden ein hohes Maß an Eigenverantwortlichkeit zubilligen. Die drei Perspek-

tiven lassen sich wie folgt charakterisieren (vgl. Mayer, 1992):

- (1) Bei *behavioralen* Instruktionstheorien – typische Vertreter sind Skinner (1960), Mager (1962) und der frühe Gagné (1965) – beziehen sich die zu erreichenden Lehr-Lernziele auf beobachtbares Verhalten (in heutiger Terminologie: als Ausdruck von Wissen, Fertigkeiten und Einstellungen). Lernen wird als Veränderung von Verhaltenswahrscheinlichkeiten verstanden, und der Lernende wird als *tabula rasa* und *black box* aufgefasst (d. h., Vorkenntnisse und interne Vorgänge spielen kaum eine Rolle). Gängiges Instruktionsprinzip ist die Idee des „rote learning“ (Auswendiglernen) unter Einsatz von Verstärkung und → Übung (→ Operantes Lernen; → Pädagogische Verhaltensmodifikation).
- (2) Bei *kognitionspsychologisch* orientierten Instruktionstheorien beziehen sich die Lehr-Lernziele im Wesentlichen auf kognitive Strukturen und Prozesse, d. h. Strukturen und Prozesse des Wissens und Denkens, die im Gedächtnis repräsentiert sind. Lernen wird als Aufbau oder Veränderung dieser kognitiven Strukturen und Prozesse verstanden. Im Gegensatz zum behavioralen *Black-box*-Modell wird der Lernende als *glass box* aufgefasst. Gängiges Instruktionsprinzip ist die Idee des „meaningful learning“, d. h. des verstehenden Lernens. Dabei geht es im Wesentlichen um Wissenstransfer, womit die Übertragung von Wissensstrukturen gewissermaßen aus dem „Kopf“ eines Lehrenden in den „Kopf“ des Lernenden gemeint ist. Typische Vertreter sind z. B. Bloom (1966), Ausubel (1968), der spätere Gagné (Gagné, 1985), Anderson (1983), Klauer (1985), Klauer und Leutner (2007).
- (3) In neueren *konstruktivistisch* orientierten Instruktionstheorien schließlich bezieht sich das Lehr-Lernziel primär auf die Befähigung zu weitgehend selbständigem Lernen und Problemlösen. Lernen ist nicht nur Aufbau oder Veränderung kognitiver Strukturen und Prozesse, sondern insbesondere auch Aufbau heuristischer, d. h. allgemein problemlösungsbezogener Kompetenzen. Dabei wird der Lernende als Konstrukteur

der Inhalte der „glass box“ verstanden. Gängiges Instruktionsprinzip ist z. B. die Idee des Lernens in einer „offenen“ Lernumgebung (→ Entdeckendes Lernen). Typische Beispiele gemäßiger und empirisch orientierter konstruktivistischer Ansätze sind „anchored instruction“, „random access instruction“ und „situated learning“ (vgl. Duffy & Jonassen, 1992; Mandl, Gruber & Renkl, 1995; → Lehr-Lern-Forschung; → Lehrstrategien; → Situiertes Lernen).

Im Übergang von der behavioralen zur kognitiven Perspektive instruktionspsychologischer Theoriebildung zeigt sich der Wandel von einer Produkt- zur Prozessforschung (vgl. Pintrich, Cross, Kozma & McKeachie, 1986). Im Übergang von der kognitiven zur konstruktivistischen Perspektive zeigt sich der Wandel von einer eher lehrerzentrierten zu einer vermehrt lernerzentrierten Forschung, wobei trotz der auf das Individuum bezogenen Fokussierung Fragen des → Kooperativen Lernens nicht ausgeschlossen werden. Dabei zeigt sich auf der einen Seite ein Plädoyer für hochstrukturiertes Training (→ Kognitives Training; → Förderung kognitiver Fähigkeiten), welches in reinster Form von Vertretern behavioraler Instruktionstheorien propagiert wird; auf der anderen Seite findet sich ein Plädoyer für offene Lernumgebungen, welche in reinster Form von Vertretern konstruktivistischer Instruktionstheorien propagiert werden. Diese deutliche Bandbreite ist jedoch nicht neu: Sie wurde z. B. schon von deutschen Schulpädagogen wie Linde (1905) thematisiert (vgl. Terhart, 1989) sowie in der reformpädagogischen Diskussion zu Beginn des 20. Jahrhunderts (Kerschensteiner, 1927) und in der Debatte um → Entdeckendes Lernen der 1960er Jahre (vgl. Bruner, 1961; Ausubel, 1968; → Selbstgesteuertes Lernen; → Kooperatives Lernen). Zu beachten ist, dass die vormals strenge Unterscheidung kognitionspsychologischer und kognitivistischer Theorien seit etwa 1995 in der Instruktionspsychologie überwunden ist: So spricht heute kaum jemand noch ernsthaft von reinem „Wissenstransfer“ von einem in den anderen „Kopf“, noch wird ernsthaft gefordert, dass Wissenskonstruktion in weiten Bereichen grundsätzlich ohne instruktionale Unterstützung erfolgen sollte (vgl.

auch Kirschner, Sweller & Clark, 2004; Mayer, 2003, 2004).

3 Forschungsschwerpunkte

Lehrzieldefinition und Lehrstoffanalyse

Wesentliches Kennzeichen behavioral orientierter Instruktionen ist das Bemühen um präzise Lehrzieldefinition: Nur wenn ein Zielverhalten präzise beschrieben ist, kann man es in einzelne Komponenten zerlegen und diese dann mittels lerntheoretischer Gesetzmäßigkeiten lehren (→ Verhaltensanalyse; → Pädagogische Verhaltensmodifikation). Nach Mager (1962) gehört zu einer in diesem Sinne geeigneten Lehrzieldefinition die Beschreibung einer Aufgabe, bei der der Lernende bezüglich eines spezifischen Lehrinhaltes und unter festgelegten Bedingungen (z. B. mit oder ohne eigene Aufzeichnungen) ein spezifisches Verhalten zeigen soll. Das Lehrziel gilt als erreicht, wenn der Lernende dieses Verhalten zeigt → Lehrzielorientierte Tests). Nachfolgende Ansätze (z. B. Klauer, 1973; vgl. auch Klauer & Leutner, 2007) ersetzen Magers *Zielverhalten* durch die Definition einer *Zielkompetenz*, da es in Unterricht und Ausbildung in aller Regel weniger um Verhalten selbst als um Verhaltenswahrscheinlichkeiten geht.

Zu jeder Lehrzieldefinition gehört die Festlegung von Lehrinhalten. Diese wurden vom frühen Gagné (1965) in behavioraler Tradition unterschieden in Signallernen, Reiz-Reaktionslernen, Kettenbildung, Lernen sprachlicher Assoziationen, Multiple Diskrimination, Begriffslernen, Regellernen und Problemlösen. Kreuzt man die Lehrinhalte mit möglichen Verhaltensweisen, dann ergibt sich eine Inhalt-Verhaltens-Matrix, die zur Instruktionsplanung verwendbar ist (Tyler-Matrix; Tyler, 1950).

Im Zuge der „kognitiven Wende“ entstanden verschiedene Ansätze, Lehrinhalte bzw. lehrinhaltsbezogene Kompetenzen kognitionspsychologisch strukturiert zu klassifizieren. Merkmal dieser Ansätze ist das Bemühen um hierarchische Ordnungsstrukturen (vgl. Klauer, 1974) im Sinne von Leistungshierarchien (Resnick, 1973) und/oder Lernhierarchien (Gagné, 1965). Große Verbreitung haben die Lehrzieltaxo-

nomien von Bloom, Gagné und Merrill gefunden. Auf Bloom und seine Arbeitsgruppe geht die Unterscheidung *kognitiver*, *affektiver* und *psychomotorischer* Lehrziele zurück, wobei die kognitiven Lehrziele wiederum hierarchisch in Wissen, Verstehen, Anwenden, Analyse, Synthese, Bewertung gegliedert werden (Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956) und die affektiven Lehrziele in Aufnehmen, Reagieren, Werten, Wertordnung, Bestimmtheit durch Werte (Krathwohl, Bloom & Masia, 1964). Der späte Gagné (1985) unterscheidet in seiner kognitiv revidierten Lehrzieltaxonomie folgende Lernergebnisse („learned capabilities“): „verbale Informationen“ (Erinnern von Namen, Fakten etc.), „intellektuelle Fertigkeiten“ (Ausführung kognitiver Prozeduren), „kognitive Strategien“ (selbstreguliertes Lernen, Vorschlagen origineller Probleme und Problemlösungen; → Selbstgesteuertes Lernen; → Kreativität und Kreativitätsförderung), „Einstellungen“ (konsistente Auswahl wünschenswerter Verhaltensweisen), „motorische Fertigkeiten“ (routinierte Ausführung von Tätigkeiten). Die intellektuellen Fertigkeiten werden auf der Basis von Lernvoraussetzungsrelationen hierarchisch weiter untergliedert in „unterscheiden können“ (Zeigen, dass etwas unterschiedlich ist), „über konkret-anschauliche Begriffe verfügen“ (klassifizieren unbekannter Objekte durch Zeigen), „über abstrakt definierte Begriffe verfügen“ (klassifizieren unbekannter Objekte unter expliziter Verwendung einer Definition), „über Regeln verfügen“ (anwenden einer Regel auf unbekannte Fälle), „über Regeln höherer Ordnung verfügen“ und „Probleme lösen können“ (auswählen und anwenden mehrerer Regeln auf unbekannte Probleme; → Transfer).

Merrill (1987) schließlich erweitert Gagnés Klassifikation verbaler Informationen, intellektueller Fertigkeiten und kognitiver Strategien im Hinblick auf eine Tyler-Matrix. Hinsichtlich der *Verhaltensdimension* unterscheidet Merrill folgende Leistungen („performances“): „Erinnern eines bereits bekannten Beispiels“, „Erinnern einer bereits bekannten Verallgemeinerung oder Regel“, „Anwenden einer Verallgemeinerung oder Regel auf einen unbekanntem Spezialfall“, „Entdecken einer neuen Verallgemeinerung oder Regel“. Hinsichtlich der *Inhaltsdimension*

unterscheidet er „Fakten“, „Begriffe“, „schrittweise auszuführende Prozeduren“, „Prinzipien i. S. von Ursache-Wirkungszusammenhängen bei prozessual verknüpften Ereignissen“.

Weitere Lehrzielunterscheidungen betreffen verschiedene Arten von Wissen: Gagnés verbale Informationen beziehen sich z. B. auf *deklaratives* Wissen (Wissen, dass ...) und Gagnés intellektuelle Fertigkeiten auf *prozedurales* Wissen (Wissen, wie ...), wobei *konditionales* Wissen (Wissen, wann und warum ...; Paris, Lipson & Wixson, 1983) und *metakognitives* Wissen (Wissen, was ich weiß ...; Flavell, 1976) zu ergänzen sind (→ Metakognition). Schließlich lässt sich mit Dörner (1976) *epistemisches* Wissen (Wissen über Begriffe, Sachverhalte, Prozesse sowie Handlungsmöglichkeiten) und *heuristisches* Wissen (Wissen über Problemlösetechniken und Problemlösestrategien) unterscheiden.

Die Bloom'sche Taxonomie im kognitiven Bereich von 1956 wurde zwischenzeitlich in Richtung einer Art Tyler-Matrix revidiert (Anderson & Krathwohl, 2001): Die Inhaltsdimension der Matrix unterscheidet verschiedene Wissensarten (Faktenwissen, begriffliches Wissen, prozedurales Wissen und metakognitives Wissen), die Verhaltensdimension unterscheidet verschiedene Arten kognitiver Prozesse (erinnern, verstehen, anwenden, analysieren, evaluieren, erzeugen).

Offensichtlich findet sich in der instruktionspsychologischen Literatur eine Vielfalt von Möglichkeiten, Lehrziele zu klassifizieren. Dabei ist es – bis auf die Überprüfung von Lernvoraussetzungsrelationen – müßig, über die Richtigkeit eines Klassifikationssystems zu streiten, da es sich in aller Regel um Definitionen handelt, auf die das Kriterium „wahr“ oder „falsch“ nicht anwendbar ist. Von entscheidender Bedeutung ist jedoch, inwieweit ein bestimmtes Klassifikationssystem für die instruktionale Gestaltung von Unterricht und Ausbildung sowie zur Überprüfung instruktionaler Wirkungen nützlich ist. Diesbezüglich ist aber zu erwarten, dass vor allem solche Klassifikationssysteme besonders nützlich sind, die – wie z. B. die Gagné- und Merrill-Systeme sowie die revidierte Taxonomie von Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001) eine hinreichend feine Auflösung

ermöglichen, um instruktionale Interventionen empfehlen zu können, deren Wirksamkeit sich empirisch untersuchen lässt.

In aller Regel ist es nicht damit getan, lediglich ein Lehrziel festzulegen. Geht man davon aus, dass ein Lehrziel sich auf die Kompetenz einer Person bezieht, eine bestimmte Menge von Aufgaben bearbeiten zu können (Klauer, 1985; Klauer & Leutner, 2007), dann ist zu klären, wie die Aufgabenbearbeitung im Einzelnen erfolgen kann bzw. soll und in welchen Teilschritten die Gesamtkompetenz aufzubauen ist. Dies sind Fragen der Lehrstoffanalyse, die man häufig rational, gewissermaßen „am Schreibtisch“, angehen kann, indem ein Algorithmus oder zumindest eine Heuristik zur erfolgreichen Bearbeitung der gegebenen Aufgaben gesucht wird, wobei die einzelnen Teilschritte untergeordnete Teillehrziele darstellen. Ist eine rationale Lehrstoffanalyse nicht möglich, dann bieten sich empirische Methoden wie z. B. die Beobachtung und Befragung von Experten (→ Expertise) an (in der sog. künstlichen Intelligenz: „knowledge elicitation“) und die Analyse von Leistungs- und Lernhierarchien. Von Resnick (1976) wurde am Beispiel der Mathematik eine hybride (rational-empirische) Vorgehensweise vorgeschlagen: Ausgehend von einer rationalen Analyse wird ein zu lehrender Algorithmus zur Lösung lehrzielbezogener Aufgaben festgelegt. Dieser Algorithmus wird gelehrt, und die Lernenden werden im Anschluss an die Lehr-Lernphase bei der Aufgabenbearbeitung beobachtet. Wenn die Lernenden optimierte Vorgehensweisen selbständig entdeckt haben, dann werden diese verwendet, um den Lösungsalgorithmus rational zu rekonstruieren, neu zu lehren, zu beobachten, etc.

Lehrfunktionen und Lehr-Lernschritte

Im Sinne von Klauer (1973, 1985) bzw. Klauer und Leutner (2007) ist zielorientiertes Lehren und Lernen nur möglich, wenn sog. *Lehrfunktionen* realisiert werden. Dabei handelt es sich um diejenigen Effekte von Lehrtätigkeiten, die notwendig sind, um das Lerngeschehen in Gang zu setzen, in Gang zu halten und auf ein bestimmtes Lehrziel hin auszurichten:

- ▶ Der Lernende muss motiviert sein (→ Intrinsische und extrinsische Motivation; → Interesse);

- ▶ die zu lernenden Informationen müssen verfügbar sein und aufgenommen sowie verarbeitet und verstanden werden;
- ▶ darüber hinaus müssen sie gespeichert werden, und ihr Abruf sowie
- ▶ ihre Anwendung und ihr → Transfer auf andere Sachverhalte müssen trainiert werden (→ Träges Wissen);
- ▶ schließlich ist der gesamte Prozess des Lernens zu überprüfen und zu steuern.
- ▶ Im Sinne einer bisher noch nicht bis in alle Einzelheiten empirisch-experimentell geprüften, jedoch plausiblen Hypothese ist anzunehmen, dass der Lernerfolg beeinträchtigt sein wird, wenn auch nur eine dieser Lehrfunktionen nicht angemessen realisiert ist.

Neun wichtige Lehr-Lernschritte

Die in kognitionspsychologischer Tradition stehende Definition von Lehrfunktionen entspricht im Wesentlichen Gagnés neun Lehr-Lernschritten („instructional events“; Gagné, 1985). Danach sollten Unterricht und Ausbildung sinngemäß in folgenden Schritten realisiert werden (vgl. Niegemann, 1995), wobei die spezifische Ausgestaltung vom geforderten Lernergebnis (Faktenwissen, intellektuelle Fertigkeit, etc.) abhängt:

- (1) Die Aufmerksamkeit der Lernenden gewinnen;
- (2) die Lernenden über das Ziel der Unterrichts- oder Ausbildungseinheit informieren;
- (3) relevantes Vorwissen aktivieren;
- (4) den Lehrstoff mit Hinweis auf bedeutsame Eigenschaften präsentieren;
- (5) den Lernprozess anleiten;
- (6) den Lernenden das im Lehrziel geforderte Verhalten ausführen lassen;
- (7) den Lernenden über die Richtigkeit des Verhaltens informieren und ggf. die Schritte (4) bis (6) wiederholen;
- (8) die Leistung des Lernenden abschließend beurteilen;
- (9) das Behalten und den Transfer des Gelernten unterstützen durch weiteres Üben, insbesondere auch in wechselnden Kontexten.

Das Problem der Sequenzierung von Lehr-Lern-einheiten wird in der sog. *Elaborationstheorie* von Reigeluth (1979) als systematischer Übergang von einfachen zu komplexen Lehrstoffen bzw. Lehrstoffelementen thematisiert (vgl. z. B. den Lernhierarchie-Ansatz von Gagné, 1985; den „Spiral“-Ansatz von Bruner, 1960; den „Subsumptions“-Ansatz von Ausubel, 1968; → Lehrstrategien, siehe auch Klauer & Leutner, 2007; → Lehr-Lern-Forschung). Instruktion sollte zunächst mit einem Überblick über die grundlegendsten Aspekte des Lehrstoffs beginnen (*epitome*), dann an spezifische Einzelheiten heran-*zoomen* und diese bearbeiten und untereinander vergleichen (*elaboration*), wobei zwischen den Wechseln immer wieder in die Totale zurückzu-*zoomen* ist.

Die hier skizzierten Instruktionstheorien sind *präskriptive* Theorien, da sie Empfehlungen für die Gestaltung von Unterricht und Ausbildung formulieren. Wie die Autoren betonen, sind die Empfehlungen aber nicht aus der Luft gegriffen; sie ergeben sich vielmehr als Integration kognitionspsychologischer Analysen und Untersuchungen. Insofern sind sie als Rahmentheorien zu verstehen (vgl. Klauer, 1985; Klauer & Leutner, 2007), deren Gültigkeit sich als Ganzes empirisch kaum überprüfen lässt. Dies schließt jedoch nicht aus, dass einzelne Präskriptionen experimentell untersucht werden können. Betrachtet man die Vielzahl konkurrierender instruktionaler Rahmentheorien (vgl. Gagné & Dick, 1983) und die Vielzahl an Einzelbefunden der Lehr-Lern-Forschung (vgl. Hannafin & Rieber, 1989), dann besteht diesbezüglich ein erheblicher Forschungsbedarf.

Lernerfolgsdiagnostik und Evaluation

In den zuvor genannten Instruktionstheorien spielt die Überprüfung des Lehr-Lernerfolgs eine zentrale Rolle, sowohl während einer laufenden Unterrichts- oder Ausbildungseinheit (Leutner, 1992b) als auch zusammenfassend am Ende einer größeren Einheit. In beiden Fällen wird der Lehr-Lernerfolg erfasst, um instruktionale Entscheidungen vorzubereiten (z. B. die Einheit zu wiederholen oder nicht). Instrumente zur Erfassung des Lehr-Lernerfolgs sind → Lehrzielorientierte Tests, deren Aufgabenstellungen (wie auch

Übungsaufgaben) sich automatisch ergeben, wenn der Lehrstoff in angemessener Weise definiert und analysiert wird (vgl. Klauer, 1987; Klauer & Leutner, 2007).

In Schule, Studium und beruflicher Ausbildung wird traditionell häufig getestet, angefangen bei Klassenarbeiten und Klausuren bis hin zu Abschlussprüfungen und landesweiten Lernstandserhebungen. Obwohl die Instrumente oft nur wenig reliabel und valide sind, ist dieses Bemühen um Lernerfolgsdiagnostik aus instruktionaler Perspektive dennoch zu begrüßen. Anders ist die Situation jedoch im Bereich der beruflichen Fort- und Weiterbildung. Hier wird zwar häufig am Ende eines Workshops oder Seminars eine Teilnehmerbefragung durchgeführt; dabei wird in aller Regel aber nur die Akzeptanz des Kurses bzw. des Trainers und der subjektiv wahrgenommene Lernerfolg erhoben, nicht jedoch der Lernerfolg selbst objektiviert. Derartige Befragungen sind nicht grundsätzlich abzulehnen; sie können dann sinnvoll sein, wenn das Erreichen affektiver bzw. sozial-emotionaler Lehrziele Gegenstand der Schulung ist, bzw. dann, wenn die positive Einschätzung der Schulungsteilnehmer einen maßgeblichen Aspekt bei der → *Evaluation* einer Schulungsmaßnahme darstellt (→ *Evaluation der Lehre*). Was Letzteres betrifft, wären Unternehmen und Organisationen jedoch gut beraten, wenn sie dafür sorgen würden, dass neben diesem affektiven Aspekt auch Leistungsaspekte berücksichtigt werden. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn die Ziele der Schulungsmaßnahme klar und deutlich definiert werden (vgl. Ross & Morrison, 1995).

Individuelle Unterschiede und adaptiver Unterricht

Nicht jede instruktionale Intervention ist für jeden Lernenden in gleicher Weise geeignet. Lernende unterscheiden sich hinsichtlich einer Vielzahl lehr-lernrelevanter Eigenschaften, von lehrstoffbezogenem Vorwissen über → Intelligenz und Begabung, → Lernstile und Lernstrategien, → Interesse und → Arbeitsverhalten und Arbeitsprobleme hin zu Einstellungen, Motiven und anderen Persönlichkeitseigenschaften (vgl. Jonassen & Grabowski, 1993). *Adaptiv* ist ein Unterricht dann, wenn die instruktionalen Interventionen an die individuellen Eigenschaften

der Lernenden so angepasst werden, dass für jeden einzelnen Lernenden möglichst gute Lernbedingungen bestehen. Bei einer Anpassung an in kurzen Zeiträumen wenig veränderliche Lernereigenschaften reicht es aus, die Adaptation in größeren zeitlichen Abständen zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Dies wird als *Makro-Adaptation* bezeichnet und ist Gegenstand der Forschung zu → Aptitude-Treatment-Interaktionen. Bei einer Anpassung an in kurzen Zeitabständen stark veränderliche Lernereigenschaften dagegen ist eine Überprüfung und Korrektur der Adaptation im Extremfall von Moment zu Moment erforderlich. Dies wird als *Mikro-Adaptation* bezeichnet und ist Gegenstand der Forschung zu sog. adaptiven Lehrsystemen (Leutner, 1992a, 2004, 2009). Die Grundidee adaptiven Lehrens besteht darin, für eine optimale Passung zwischen dem Unterstützungsbedarf des Lernenden und dem extern in der Lehr-Lernsituation zur Verfügung gestellten Unterstützungsangebot zu sorgen (vgl. Snow, 1992). Seitens des Unterstützungsangebotes geht es (vgl. Salomon, 1972) entweder darum, individuelle Defizite des Lernenden (z. B. durch zusätzliche Instruktion) zu beseitigen (Fördermodell) oder durch geeignete Maßnahmen (z. B. zur Verbesserung der Motivation oder der Informationsverarbeitung) zu kompensieren (Kompensationsmodell) bzw. besondere Stärken des Lernenden zu nutzen (Präferenzmodell). Optimal adaptiv gestaltete Instruktion ist offensichtlich nur in einer Situation möglich, in der ein Lernender mit einem individuell zugeordneten Lehrer oder Ausbilder interagiert, was im Schul- und Ausbildungsalltag nur in den seltenen Fällen realisierbar ist. Es gibt aber erfolgreiche Ansätze, Adaptationsregeln in computerbasierten Selbstlernsystemen zu implementieren und ihre Lehr-Lernwirksamkeit empirisch-experimentell nachzuweisen (für einen Überblick über den diesbezüglichen Stand der Forschung vgl. Lee & Park, 2008; Leutner, 1992a, 2004, 2009; → Programmierter und computerunterstützter Unterricht).

Medieneinsatz und Instruktionstechnologie

Ein traditionelles Feld instruktionspsychologischer Forschung ist der Einsatz instruktionaler Medien, angefangen bei Text über Bild und Film bis hin zu

Hyper- und → Multi-Media. Dabei ist häufig untersucht worden, ob z. B. Filme besser als Bilder sind oder Bilder besser als Texte. Eine solche Frage ist jedoch falsch gestellt (vgl. Clark, 1983), da ein Medium selbst in aller Regel keine positiven oder negativen Effekte hat, sondern die Unterrichts- oder Ausbildungseinheit, innerhalb derer das jeweilige Medium als Bestandteil einer spezifischen instruktionalen Intervention eingesetzt wird. Sinnvoll dagegen ist z. B. die Frage, welche Art instruktionaler Intervention sich mit einem bestimmten Medium realisieren bzw. nicht realisieren lässt und welche Effekte bei welchen Lernenden zu erwarten sind. So zeigt sich z. B., dass es bei multimedial unterstütztem Fremdsprachenlernen (→ Fremdspracherwerb) nützlich ist, einem Lernenden zum Lesen eines fremdsprachlichen Textes sowohl Bilder als auch Texte zur Erläuterung unbekannter Wörter zur Verfügung zu stellen (Plass, Chun, Mayer & Leutner, 1998): Wenn beide Erläuterungstypen benutzt werden, besteht die Möglichkeit einer doppelten, sowohl bildlichen wie auch sprachlichen Kodierung der gelesenen Information, was den späteren Gedächtniszugriff erleichtert. Darüber hinaus werden sog. referentielle Verknüpfungen zwischen den beiden zugeordneten Speichersystemen ermöglicht, die das → Textverstehen während des Lesens erleichtern (vgl. Mayer, 2001; → Leseverständnis). Schließlich können sowohl Visualisierer als auch Verbalisierer über die jeweils präferierte Form an Lernmaterial verfügen, wobei insbesondere Visualisierer in ihrem Lernerfolg deutlich nachlassen, wenn ihnen die präferierten Bilder fehlen (Plass et al., 1998). Hier zeigt sich, dass Bilder nicht pauschal besser sind als Texte und dass die Kombination beider keineswegs für jeden Lernenden zwingend erforderlich ist. Es geht vielmehr darum, spezifische Effekte textueller und bildlicher Informationen zu identifizieren und instruktional zu nutzen (vgl. Mayer, 2001, 2005; Schnotz, 2005; → Visuelles Lernen; → Multi-Media).

Selbstreguliertes Lernen und „learning to learn“

In der instruktionspsychologischen Literatur besteht Konsens, dass das ultimative Ziel jeglichen Unterrichts und jeglicher Ausbildung darin besteht, den Lernenden zum selbständigen Lernen zu befähigen

(vgl. Prenzel, 1993). Dies bedeutet in letzter Konsequenz, dass der Lernende das Ziel seiner Lerntätigkeiten selbst setzen und die o. g. Lehrfunktionen auf sich selbst anwenden können muss (Klauer & Leutner, 2007; → Lernstile und Lernstrategien; → Metakognition; → Lernen durch Lehren; → Intrinsische und extrinsische Motivation). Die internationale Forschung in diesem Bereich lässt sich drei Forschungsrichtungen zuordnen (Schreiber, 1998):

- (1) Untersuchungen zur Lernerkontrolle („learner control“) werden vorwiegend im Kontext computerbasierter Lehr-Lernsysteme berichtet (→ Programmierter und computerunterstützter Unterricht). Es geht um die Frage, inwieweit man dem Lernenden zutrauen kann, Entscheidungen z. B. über die Art, die Abfolge und die Menge des Instruktionsmaterials selbst zu treffen. Die Forschungsergebnisse ergeben zwar kein einheitliches Bild; es zeigt sich aber, dass Lernende mit sowieso guten Lernergebnissen häufig in der Lage sind, die erforderlichen instruktionalen Entscheidungen selbst zu treffen, während Lernende mit schlechten Lernergebnissen üblicherweise eher unangemessene Entscheidungen treffen. Ungelöst ist dabei im Kontext computerbasierter Lehrsysteme die letztendlich interessierende Frage, wie die Befähigung zum Treffen angemessener Entscheidungen aufgebaut und gefördert werden kann.
- (2) Untersuchungen zum selbstbestimmten („self-directed“) Lernen entstammen vorwiegend dem Gebiet der Erwachsenenbildung und werden in pädagogisch orientierten Zeitschriften veröffentlicht. Es geht im Wesentlichen um die Frage, ob sich selbstbestimmtes Lernen Erwachsener überhaupt nachweisen lässt und wie sich Lernende diesbezüglich unterscheiden.
- (3) Untersuchungen zum selbstregulierten („self-regulated“) Lernen (→ selbstgesteuertes Lernen) schließlich werden vorwiegend in psychologischen Zeitschriften veröffentlicht. Es geht um die Frage, welche kognitiven Prozesse den Erwerb von Wissen begleiten und wie diese Prozesse geregelt werden (→ Metakognition). Die vorliegende Forschung bezieht sich schwerpunktmäßig

auf das Lernen mit schriftlichem Material und wurde vor allem mit Schülern und Studierenden durchgeführt. Wesentliche Forschungsergebnisse bestehen im Aufzeigen von Lernstrategien, die sich trainieren lassen und von erfolgreich Lernenden eingesetzt werden (→ Lernstile und Lernstrategien).

Es ist festzustellen, dass die genannten drei Forschungsrichtungen sich zwar mit einem ähnlichen Forschungsgegenstand befassen, sich aber gegenseitig kaum zur Kenntnis nehmen. Angesichts der Forderung nach lebenslangem Lernen und der zunehmenden Verbreitung computerbasierter Selbstlernmaterialien – insbesondere im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung – wäre eine Integration jedoch dringend erforderlich. Dabei sollte es nicht nur um einzelne Lernstrategien gehen, sondern in erster Linie um die zielführende *Regulation* des Strategieeinsatzes (→ Metakognition), was sich im Übrigen auch erfolgreich trainieren lässt (vgl. Leutner & Leopold, 2006; Leopold, den Elzen-Rump & Leutner, 2006).

4 Ausblick

Was bei einer Sichtung aktueller instruktionspsychologischer Forschung auffällt, ist die vornehmlich kognitive Perspektive, wobei Fragen zu Motivation (→ Intrinsische und extrinsische Motivation → Motivationstraining und Motivierung → Wissenserwerb und Motivation; → Interesse) und Emotion in Unterricht und Ausbildung in klassischen instruktionspsychologischen Untersuchungen eine eher untergeordnete Rolle spielen. Dasselbe Problem zeigt sich bezüglich affektiver/sozial-emotionaler Lehrziele, deren Verschwinden auf dem Weg von allgemeinen Schulgesetzen über Lehrpläne bis hin zur konkreten Unterrichtsplanung beklagt wird.

In diesem Zusammenhang ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich in der neueren Literatur ein Begriffswandel abzeichnet. Originär bezog sich Instruktionspsychologie vor allem auf Fragen des Instruktionsdesigns mit möglichst präziser verhaltensbezogener Lehrzieldefinition, modularisiertem Lehren und Lernen sowie häufigem Testen. Im Zuge der Ab-

schwächung orthodox-behavioralen Denkens entwickelte sich Instruktionspsychologie in den USA zu einem Synonym für Pädagogische Psychologie schlechthin (Pintrich et al., 1986) und hierzulande zumindest zu einem Synonym für denjenigen Teil der Pädagogischen Psychologie, den man als „Unterrichtspsychologie“ bezeichnen kann (vgl. Weinert, 1996). Fragen der beruflichen Aus- und Weiterbildung/Personalentwicklung werden jedoch immer noch vernachlässigt und der Organisationspsychologie überlassen.

Literatur

Einführende Literatur

- ▶ Klauer, K.J. & Leutner, D. (2007). *Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz PVU.
- ▶ Weinert, F.E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 1–48). Göttingen: Hogrefe.

Weiterführende Literatur

- ▶ Aebli, H. (1987). *Grundlagen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- ▶ Mayer, R.E. (1992). Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of Educational Psychology*, 84, 405–412.
- ▶ Mayer, R.E. (2003). *Learning and instruction*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- ▶ Wittrock, M.C. (Ed.). (1986). *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan.

Zitierte Literatur

- Anderson, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Longman.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Bloom, B.S. (1966). Twenty-five years of educational research. *American Educational Research Journal*, 3, 211–221.
- Bloom, B.S., Engelhart, M.B., Furst, E.J., Hill, W.H. & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives. (Handbook I: Cognitive domain)*. New York, NY: Longmans Green.
- Bruner, J.S. (1960). *The process of education*. New York, NY: Random House.

- Bruner, J.S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21–32.
- Clark, R.E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53, 445–459.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Duffy, T.M. & Jonassen, D.H. (Ed.). (1992). *Constructivism and the technology of instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. Resnick (Ed.), *The nature of human intelligence* (pp. 231–235). New York, NY: Wiley.
- Gage, N.L. (1972). Paradigmen für die Erforschung des Lehrens. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 70–101). Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- Gagné, R.M. (1965). *The conditions of learning*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagné, R.M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagné, R.M. & Dick, W. (1983). Instructional psychology. *Annual Review of Psychology*, 34, 261–295.
- Hannafin, M.J. & Rieber, L.P. (1989). Psychological foundations of instructional design for emerging computer-based instructional technologies. *Educational Technology Research & Development*, 37, 101–114.
- Jonassen, D.H. & Grabowski, B.L. (1993). *Handbook of individual differences, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kerschensteiner, G. (1927). *Grundfragen der Schulorganisation*. Leipzig: Teubner.
- Kirschner, P.A., Sweller, J. & Clark, R.E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75–86.
- Klafki, W. (1976). Zum Verhältnis von Didaktik und Methodik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 22, 77–94.
- Klauer, K.J. (1973). *Revision des Erziehungsbegriffs*. Düsseldorf: Schwann.
- Klauer, K.J. (1974). *Methodik der Lehrzieldefinition und Lehrstoffanalyse*. Düsseldorf: Schwann.
- Klauer, K.J. (1985). Framework for a theory of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 1, 5–17.
- Klauer, K.J. (1987). *Kriteriumsorientierte Tests*. Göttingen: Hogrefe.
- Klauer, K.J. & Leutner, D. (2007). *Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz PVU.
- Krathwohl, D.R., Bloom, B.S. & Masia, B.B. (1964). *Taxonomy of educational objectives. (Handbook II: Affective domain)*. New York, NY: David McKay.
- Lee, J. & Park, O.-C. (2008). Adaptive instructional systems. In J.M. Spector, M.D. Merrill, J. van Merriënboer & M.P. Driscoll, *Handbook of research on educational communications and technology* (S. 469–484). New York, NY: Erlbaum.
- Leopold, C., Den Elzen-Rump, V. & Leutner, D. (2006). Selbstreguliertes Lernen aus Sachtexten. In M. Prenzel & L. Allolio-

- Näcke (Hrsg.), Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms (S. 268 – 288). Münster: Waxmann.
- Leutner, D. (1992a). Adaptive Lehrsysteme – Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen. Weinheim: Beltz PVU.
- Leutner, D. (1992b). Das Testlängendilemma in der lernprozessbegleitenden Wissensdiagnostik. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 6, 233 – 238.
- Leutner, D. (2004). Instructional-design principles for adaptivity in open learning environments. In N.M. Seel & S. Dijkstra (Eds.), *Curriculum, plans and processes of instructional design: International perspectives* (pp. 289 – 307). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Leutner, D. (2009). Adaptivität und Adaptierbarkeit beim Online-Lernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (S. 115 – 123). München: Oldenbourg.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2006). Selbstregulation beim Lernen aus Sachtexten. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 162 – 171). Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (S. 139 – 148). Weinheim: Beltz PVU.
- Mager, R.F. (1962). *Preparing instructional objectives*. Palo Alto, CA: Fearon Publishers.
- Mayer, R.E. (1992). Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of Educational Psychology*, 84, 405 – 412.
- Mayer, R.E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R.E. (2003). *Learning and instruction*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Mayer, R.E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59, 14 – 19.
- Mayer, R.E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Merrill, M.D. (1987). The new component design theory: Instructional design for courseware authoring. *Instructional Science*, 16, 19 – 34.
- Niegemann, H. (1995). *Computergestützte Instruktion in Schule, Aus- und Weiterbildung*. Frankfurt: Lang.
- Paris, S.G., Lipson, M.Y. & Wixson, K.K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293 – 316.
- Pintrich, P.R., Cross, D.R., Kozma, R.B. & McKeachie, W.J. (1986). *Instructional Psychology*. *Annual Review of Psychology*, 37, 611 – 651.
- Plass, J.L., Chun, D.M., Mayer, R.E. & Leutner, D. (1997). Supporting visual and verbal learning preferences in a second language multimedia learning environment. *Journal of Educational Psychology*, 90, 25 – 36.
- Prenzel, M. (1993). Autonomie und Motivation im Lernen Erwachsener. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 239 – 253.
- Reigeluth, C.M. (1979). In search of a better way to organize instruction: The elaboration theory. *Journal of Instructional Development*, 2, 8 – 15.
- Resnick, L.B. (1973). Hierarchies in children's learning: A symposium. *Instructional Science*, 2, 311 – 362.
- Resnick, L.B. (1976). Task analysis in instructional design: Some cases from mathematics. In D. Klahr (Ed.), *Cognition and Instruction* (pp. 51 – 80). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ross, S.M. & Morrison, G.R. (1995). Evaluation as a tool for research and development: Issues and trends in its application in educational technology. In R.D. Tennyson & A.E. Barron (Eds.), *Automating instructional design: Computer-based development and delivery tools* (pp. 473 – 521). Berlin: Springer.
- Salomon, G. (1972). Heuristic models for the generation of aptitude-treatment interaction hypotheses. *Review of Educational Research*, 42, 237 – 343.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 49 – 69). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Skinner, B.F. (1960). The science of learning and the art of teaching. In A.A. Lumsdaine & R. Glaser (Eds.), *Teaching machines and programmed learning* (pp. 99 – 113). Washington D.C.: National Education Association of the United States.
- Snow, R.E. (1992). Aptitude theory: Yesterday, today, and tomorrow. *Educational Psychologist*, 27, 5 – 32.
- Snow, R.E. & Swanson, J. (1992). *Instructional psychology: Aptitude, adaptation, and assessment*. *Annual Review of Psychology*, 43, 583 – 626.
- Terhart, E. (1989). *Lehr-Lern-Methoden*. Weinheim: Juventa.
- Tyler, R.W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Weinert, F.E. (Hrsg.). (1996). *Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Göttingen: Hogrefe.