

Profil 5:

Digitale Festschrift
für **HERMANN G. EBNER**



Dirk IFENTHALER

(Universität Mannheim)

Technologiebasiertes Instruktionsdesign

Online unter:

http://www.bwpat.de/profil5/ifenthaler_profil5.pdf

in

bwp@ Profil 5 | Mai 2017

**Entwicklung, Evaluation und Qualitätsmanagement von
beruflichem Lehren und Lernen**

Hrsg. v. **Sabine Matthäus, Carmela Aprea, Dirk Ifenthaler & Jürgen Seifried**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwp@** 2001–2017

Technologiebasiertes Instruktionsdesign

Abstract

Die lernpsychologisch und systemtheoretisch begründete Disziplin Instruktionsdesign umfasst die Entwicklung, Gestaltung, Implementation und Evaluation von Lernumgebungen. Die meist aus dem anglo-amerikanischen Raum stammenden Modelle des Instruktionsdesigns weisen eine große Übereinstimmung mit dem aus Deutschland geprägten Ansatz der systemtheoretischen Didaktik auf. Der vorliegende Beitrag greift die Argumentation auf, dass vor dem Hintergrund neuerer lern- und lehrerlernertheoretischer Erkenntnisse und aktueller technologischer Entwicklungen, die Disziplin einer neuen Akzentuierung unterliegen müsse. Angesichts der Verfügbarkeit umfangreicher Daten aus dem Bildungskontext entsteht eine neue Generation des Instruktionsdesigns. Dieses sogenannte *Learning Analytics Design* wird im Hinblick auf dessen Potentiale und Risiken analysiert und kritisch eingeordnet.

1 Einleitung

Branch und Merrill (2011) definieren Instruktionsdesign als ein System von Prozeduren für die konsistente und reliable Entwicklung von Lernumgebungen und Curricula. Instruktionsdesign (engl. Instructional Design; ID) bezeichnet also eine lernpsychologisch und systemtheoretisch begründete Disziplin mit Fokus auf die Analyse, Gestaltung, Entwicklung, Implementation und Evaluation von Lernumgebungen sowie deren Management. Die meist aus dem anglo-amerikanischen Raum stammenden Modelle des Instruktionsdesign weisen eine große Übereinstimmung mit dem aus Deutschland geprägten Ansatz der systemtheoretischen Didaktik auf (z. B. König/Riedel 1970). *Instruktion* bezieht sich dabei auf jede systematische Anordnung von Rahmenbedingungen einer Lernumgebung zur Förderung von Lernprozessen (Resnick 1987) und grenzt sich somit deutlich vom deutschen Verständnis (i. S. lehrerzentrierter Vortrag) des Begriffs ab.

Ungeachtet der Vielzahl unterschiedlicher Modelle des Instruktionsdesigns besteht in der mehr als 60-jährigen internationalen Rezension weitgehend Konsens über die grundlegenden Prinzipien und erforderlichen Phasen, die unter dem Akronym *ADDIE* subsummiert werden:

- **Analyse (Analyse):** Es werden die Anforderungen einer Lerngelegenheit bzw. Lernumgebung bestimmt und es wird eine entsprechende Dokumentation produziert. Darüber hinausgehend umfasst diese Phase Analysen zu Lernzielen, Performanz, Zielgruppe, Aufgaben, Umgebung und Rahmenbedingungen sowie eine Kosten-Nutzen-Analyse.
- **Design (Konzeption, Gestaltung):** In dieser Phase geht es darum, eine Art „Blaupause“ zu entwickeln, die die Lernumgebung als Endprodukt skizziert. Dazu wird ein „Storyboard“ der gesamten Struktur der Lernumgebung entworfen. Im Mittelpunkt des Designs steht die Makroplanung und die Entscheidungen kreisen um die Inszenierung

(„Dramaturgie“) der Lernbedingungen. Zusätzlich umfasst das Design auch Entscheidungen hinsichtlich der Methodik, der Soziosysteme und Interaktionen, der Hilfsmittel und Requisiten sowie der Organisation der Rahmenbedingungen.

- **Development (Entwicklung):** Diese Phase beinhaltet die konkrete Umsetzung der Designentscheidungen durch Inhaltsexperten, Fachdidaktiker, Programmierer, Grafikdesigner und Textautoren. Es geht um die Konstruktion der Lernaufgaben, die Sequenzierung der Lernschritte sowie um die Produktion der Lernmaterialien. Oft liegen solche Materialien bereits vor (z. B. Open Education Resources). Zudem besteht häufig auch ein Curriculum oder Lehrplan, in dem mehr oder weniger genau vorge-schrieben ist, welche Inhalte zu welchem Zeitpunkt einer Lernumgebung erarbeitet werden. Es gibt aber auch Situationen, für die keine Materialien vorliegen und daher umfangreiche Entwicklungsarbeiten notwendig werden. Schließlich gibt es auch Situa-tionen, wo bereits vorhandene Materialien umgearbeitet und durch neue angereichert werden müssen, um den Zielsetzungen gerecht zu werden.
- **Implementation:** Diese Phase beinhaltet die konkrete Umsetzung oder Durchführung der geplanten Lernumgebung in einem spezifizierten Setting (Präsenz, Blended oder Online). Wesentliches Merkmal ist, dass die Implementation der Lernumgebung unter kontrollierten Bedingungen erfolgt und einer kritischen Auswertung unterzogen wird.
- **Evaluation:** Diese Phase bezieht sich auf die Prüfung, ob die Ziele, die bei der Ana-lyse festgelegt wurden, erreicht werden. Evaluation bedeutet fach- und sachgerechte Einschätzung und Beurteilung. Diese Einschätzung geschieht im Rahmen von Maß-nahmen zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle. Eine entwicklungsbegleitende Evalu-ation (formative Evaluation) ist mehr dem Gedanken der Sicherung von Qualität ver-pflichtet, eine abschließende Evaluation (summative Evaluation) kann eher als Instru-ment zur Kontrolle von Qualität verstanden werden. Jede Phase von ADDIE unterliegt einer formativen und summativen Evaluation.

Die ADDIE Konzeption wird jedoch nur auszugsweise in der pädagogischen Praxis umge-setzt. Magliaro und Shambaug (2006) konnten in einer Analyse von Entwürfen unterschiedli-cher Lernumgebungen zeigen, dass vordringlich die Phase des Designs betrachtet und in den Vordergrund gestellt wird. Untersuchungen von Kerr (1981, 1983) weisen darauf hin, dass Instruktionsdesigner bei ihren Planungen und Realisierungen weitgehend stereotypen Erwar-tungsstrukturen folgen, welche sich aus naiven Theorien des Lehrens und Lernens konstituie-ren.

Trotz der Schwierigkeiten, eine Planung, Gestaltung und Evaluation von Lernumgebungen nach der ADDIE Konzeption zu realisieren, wird allgemein argumentiert, dass Modelle des Instruktionsdesign helfen können, die komplexen Phasen der Umsetzung von Lernumgebun-gen zu systematisieren (Dick/Carey/Carey 2014). Eine Fokussierung auf die Phasen der ADDIE Konzeption kann zu einer Beschleunigung der Planung führen, eine Absicherung der relevanten Prinzipien erfolgreichen Lernens ermöglichen sowie behilflich sein, um vorlie-gende Lernmaterialien kritisch zu durchleuchten und Entwürfe in ihrer Komplexität zu ver-stehen.

In ihrem Beitrag „Effektive Lernumgebungen – Ein Überblick über aktuelle Entwicklungen des Instruktionsdesigns“ weist das KoWeL Team (Kooperative Weiterentwicklung der Lehrerbildung für kaufmännische Schulen) um Projektleiter Hermann G. Ebner darauf hin, dass die elementaren Prinzipien des Instruktionsdesigns (Gagné 1965) vor dem Hintergrund neuerer lern- und lehr-lerntheoretischer Erkenntnisse einer neuen Akzentuierung unterliegen müssen (Teuffer/Ebner 2005). Der vorliegende Beitrag greift diese Argumentation auf, indem zunächst die Entstehung von Instruktionsdesign als Disziplin beleuchtet wird, ursprüngliche Modelle vorgestellt werden und schließlich aktuelle Forschungsbeiträge als konsequente Weiterentwicklung der Disziplin analysiert werden.

2 Instruktionsdesign

2.1 Entstehung einer Disziplin

Reiser (2001) stellt fest, dass die Anfänge einer systematischen Lehr-Lern-Planung (i. S. von Instructional Design) bereits in den 1930er Jahren liegen. Kurze Zeit später, während des Zweiten Weltkriegs, waren in den USA eine Vielzahl Psychologen und Pädagogen damit beauftragt, Programme und Instruktionsmaterialien für das Militärtraining zu entwickeln und zu beforschen (Dick 1987). Die 1950er Jahre standen im Zeichen der programmierten Unterweisung (Skinner 1958) und der Typisierung von Aufgaben und Lernzielen (Bloom/Engelhart/Furst/Hill/Krathwohl 1956) sowie der Forderung nach formativer und summativer Evaluation (Scriven 1967).

Unter dem Einfluss dieser Bewegungen entwickelte sich Instruktionsdesign in den frühen 1960er Jahren als eigenständige Disziplin. Robert Glaser (1962) führte den Begriff *Instructional Design* vor dem Hintergrund eines Modells zur systematischen Entwicklung von Instruktionsmaterialien ein. Robert Gagné (1962, 1965) markierte den Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung mehrerer Modelle des Instruktionsdesigns mit einem vorwiegend lernpsychologischen Schwerpunkt. Darüber hinaus wurde ebenfalls in den 1960er Jahren eine systemtheoretische Perspektive in Verbindung mit Instruktionsdesign gebracht, die die didaktische Planung an den Prinzipien der Kybernetik orientierte.

In den 1970er Jahren fanden zahlreiche Modelle des Instruktionsdesigns eine große Verbreitung (Dick/Carey 1978; Gagné/Briggs 1974; Gerlach/Ely 1971; Kemp 1971). So konnten in den 1980er Jahren bereits über 40 unterschiedliche Modelle des Instruktionsdesigns identifiziert werden (Gustafson/Branch 2002). Als Folge einer kritischen Auseinandersetzung mit der Vielzahl unterschiedlicher Modelle des Instruktionsdesigns und der technologischen Weiterentwicklung von Computersystemen wurden weitere Ansätze wie zum Beispiel die *Component Display Theory* (Merrill, 1983), die *Structural Learning Theory* (Scandura 1973, 1976) oder die *Elaboration Theory* (Reigeluth/Stein 1983) postuliert.

Im Vordergrund der 1980er Jahre standen die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz und der Versuch, Prozesse des Instruktionsdesigns – oder zu mindestens einzelne Phasen – zu

automatisieren. Die daraus hervorgegangenen Ergebnisse werden als Expertensysteme und computergestützte tutorielle Systeme rezipiert (Tennyson 1994).

Im Zuge der Konstruktivismus-Objektivismus-Debatte zu Beginn der 1990er Jahre entwickelte sich die Disziplin des Instruktionsdesigns weiter, indem Erkenntnisse aus der Psychologie, Informatik und Systemtheorie adaptiert und integriert wurden. Daraus resultierten kognitionspsychologisch geprägte und forschungsbasierte Ansätze wie zum Beispiel das *system-dynamische Modell* (Tennyson/Spector 1996) oder das *Vier-Komponentenmodell* (van Merriënboer 1997). Darüber hinaus wurden umfassende Konzeptionen für die Gestaltung von Lernumgebungen in Feldstudien erprobt, wie zum Beispiel *Anchored Instruction* (CTGV 1997), *Cognitive Apprenticeship* (Collins/Brown/Newman 1989) oder *Goal-based Scenarios* (Schunk/Fano/Bell/Jona 1994).

In den Anfängen des 21. Jahrhunderts scheint die Weiterentwicklung von Instruktionsdesign maßgeblich vom Fortschritt der technischen Möglichkeiten verfügbarer Informations- und Kommunikationstechnologien abhängig zu sein. Das kann beispielhaft an der Forschung zum Online-Lernen der letzten beiden Jahrzehnte verdeutlicht werden, wo die technischen Möglichkeiten der Bildverarbeitung und Speicherung von Videofilmen anfänglich noch sehr eingeschränkt waren und deshalb im Grunde nichts anderes als simple Text-Bild-Kombinationen implementiert wurden (See/Ifenthaler 2009). Mit der allgegenwärtigen Verfügbarkeit des Internets fokussieren aktuelle Entwicklungen des Instruktionsdesigns auf die Möglichkeiten vernetzter Informationsangebote. Darunter sind die didaktischen Herausforderungen bei der Entwicklungen von Massive Open Online Courses (kurz MOOCs) zu nennen (Egloffstein/Ifenthaler 2017), die Weiterentwicklung semantisch sensibler Webapplikationen (Web 3.0) als fortgeschrittene tutorieller Systeme (Ifenthaler 2012) oder auch Ansätze wie *Connectivism*, wo angenommen wird, dass Lernende ein Teil eines Netzwerks sind, indem neues Wissen in einem kollaborativen Prozess konstruiert und geteilt wird (Ifenthaler/Schumacher 2016).

Schließlich ist durch die Verfügbarkeit umfangreicher Daten aus dem Bildungskontext eine neue Generation des Instruktionsdesigns zu erwarten. Das sogenannte *Learning Analytics Design* wird im weiteren Verlauf dieses Beitrags diskutiert.

2.2 Modelle des Instruktionsdesign

Mittlerweile sind hunderte Modelle des Instruktionsdesigns bekannt. Die jeweiligen Modelle unterscheiden sich jedoch nur marginal, da es sich bei einer Vielzahl um Weiterentwicklungen bestehender Modelle mit gering veränderter Terminologie handelt (Branch/Kopcha 2014). Oft werden die Modelle des Instruktionsdesigns in drei *Generationen* eingeteilt, um deren Ursprung sowie deren Spezifika hervorzuheben (Merrill/Li/Jones 1990):

- Die 1. Generation des Instruktionsdesigns umfasst die Entwicklung prozeduraler Modelle und hat die wesentlichen Impulse von Gagné (1962, 1965) erfahren.
- Die 2. Generation des Instruktionsdesigns umfasst Modelle, die im weitesten Sinne als Realisierungen von *Educational Engineering* verstanden werden können und die Automatisierung von Planungsschritten umfassen (Tennyson/Spector 1996).

- Die 3. Generation des Instruktionsdesigns umfasst Modelle, die mittels forschungsbegründeter Prinzipien die Implementation technologiebasierter Lernumgebungen ermöglichen (van Merriënboer 1997).

Im Folgenden sollen ursprüngliche Modelle des Instruktionsdesigns skizziert werden. Für eine umfassende Übersicht sei an dieser Stelle auf Werke von Branch und Kopcha (2014) oder Gustafson und Branch (2002) sowie Reiser und Dempsey (2012) verwiesen.

Dick und Carey (1978) führten ein prozedurales Modell des Instruktionsdesigns mit zehn Schritten ein. Der erste wesentliche Schritt von *The Systematic Design of Instruction* besteht in der Zielanalyse, d. h. was die Lernenden als Ergebnis der aktiven Auseinandersetzung mit der Lernumgebung erreichen. In weiteren Schritten werden die Bedingungen der Lernenden und der Umgebung analysiert sowie die Sequenzierung der Lernumgebung festgelegt, was mit einer spezifischen Beschreibung der erwarteten Performanz der Lernenden einhergeht. Die Entwicklung der Lernmaterialien, der Diagnose- und Bewertungsinstrumente sowie der methodischen Umsetzung werden im weiteren Verlauf des Prozessmodells spezifiziert. Schließlich werden formative und summative Evaluationsstrategien entwickelt und in iterativen Zyklen angewendet. Das auch als *Dick and Carey Model* bekannte Prozessmodell repräsentiert ein stark systemtheoretisch geprägtes Vorgehen des Instruktionsdesigns mit Fokus auf die Wechselbeziehung zwischen Kontext, Inhalt, Lernen und Lehren (Dick et al. 2014).

Willis (1995) geht im *Recursive Reflective Design and Development Model* (R2D2) davon aus, dass Lernziele als Ausgangspunkt nicht uneingeschränkt und primär das Instruktionsdesign lenken, vielmehr zeigen sich Lernziele während der Planung und Entwicklung einer Lernumgebung. Somit ist Instruktionsdesign *rekursiv*, nicht-linear und als weitere Konsequenz auch chaotisch. Die Planung (*design*) einer Lernumgebung wird als kollaborative Entwicklung verstanden, die ständig *reflektiert* und weiterentwickelt (*development*) wird. Die Annahmen der nicht-linearen Planung und vordergründiger Fokuspunkte (im Gegensatz zu systematischen Prozessschritten) wird auch von Kemp (1971) vertreten. Morrison, Ross und Kemp (2004) stellen in diesem Zusammenhang eine Erweiterung des flexiblen Modells des Instruktionsdesigns mit lernendenzentrierter Perspektive, iterativen Planungs-, Entwicklungs- und Evaluationspunkten sowie Erweiterungen um das Projektmanagement vor.

Van Merriënboer (1997) entwickelte das Vier-Komponenten-Instruktionsdesign-Modell (*Four Component Instructional Design Model*; 4C/ID) mit Fokus auf die Entwicklung komplexer kognitiver Fähigkeiten und Expertise. Ein Entwurf einer Lernumgebung nach dem 4C/ID Modell umfasst vier Komponenten (van Merriënboer/Clark/de Crook 2002): 1. Lernaufgabe (learning task); 2. unterstützende Information (supportive information); 3. zeitkritische Informationen (just-in-time information); und 4. üben von Teilaufgaben (part-task practice). Es gilt anzumerken, dass das 4C/ID nicht alle Phasen des Instruktionsdesigns abdeckt. So ist zum Beispiel die Evaluation vor dem Hintergrund eines holistischen Modells des Instruktionsdesigns ergänzend heranzuziehen. Eine konsequente Weiterentwicklung des 4C/ID Modells findet sich in *Ten Steps of Complex Learning* (van Merriënboer/Kirschner 2013), wobei auch hier der Fokus auf der Planungs- und Entwicklungsphase des Instruktionsdesigns liegt.

Keller (1983) stellt eine motivationspsychologische Sicht auf Instruktionsdesign in den Mittelpunkt des ARCS-Modells (attention, relevance, confidence, satisfaction). Motivation ist demnach von zentraler Bedeutung für die Gestaltung von Lernumgebungen: 1. In der Lernumgebung soll Aufmerksamkeit (attention), zum Beispiel durch Neugier, Variation oder Neugierkeitseffekte, erzeugt werden. 2. In einem weiteren Schritt soll persönliche Relevanz (relevance) zur Lernumgebung anerkannt werden. Als Beispiele können Vertrautheit oder Zielorientierung genannt werden. 3. Die Erfolgszuversicht (confidence) soll im Gleichgewicht von Lernanforderungen, Selbstkontrolle und Lernerfolg stehen. Schließlich soll es gelingen, Zufriedenheit (satisfaction) im Hinblick auf die Lernleistung in der Lernumgebung zu erzeugen.

Niegemann (2008) präsentiert ein entscheidungsorientiertes Modell des Instruktionsdesigns (Decision Oriented Instructional Design; DO-ID). Mittels DO-ID sollen notwendige Entscheidungen des Instruktionsdesigns begründet und strukturiert werden. Das Modell umfasst mehrere Entscheidungsebenen, zum Beispiel Ziele, Analysen, prozessbegleitende Entscheidungen zu Projektmanagement und Evaluation sowie Entscheidungen im Mikrodesign (z. B. Materialien, Format, Interaktionsformen, etc.). DO-ID ist sowohl theoretisch als auch empirisch fundiert, wobei ein besonderer Fokus auf der Integration von digitalen Technologien liegt.

Beiträge aus der Forschergruppe um Hermann G. Ebner haben entscheidend dazu beigetragen, dass Modelle des Instruktionsdesigns im Kontext der Wirtschaftspädagogik im deutschsprachigen Raum nutzbar gemacht wurden (Aprea/Ebner/Müller 2010; Ebner 2000; Teuffer/Ebner 2005). Anforderungen und zu bewältigende Aufgaben im betrieblichen Kontext sind dabei Ausgangspunkt des Instruktionsdesigns (Aprea et al. 2010). Die vier zentralen Schritte des heuristischen Modells zur Konzeption wirtschaftsberuflicher Lernumgebungen sind folglich: 1. Domänenspezifische Aufgabenanalyse (DAA); 2. kognitive Aufgabenanalyse (KAA); 3. Lernzielbestimmung (LZB); und 4. Konfiguration methodischer Gestaltungsparameter (KMG).

Wie bereits erwähnt, ist die Auswahl der vorgestellten Modelle des Instruktionsdesigns nicht annähernd erschöpfend. Dennoch zeigen die Modelle spezifische Fokussierungen, die in weiteren Modellen als Facetten wiederzuerkennen sind. Modelle der Instruktionsdesigns sind von einer Reihe von Entscheidungen geprägt, welche entweder systematisch bzw. prozessorientiert oder fallspezifisch herangezogen werden, um optimale Lernumgebungen zu gestalten, umzusetzen und zu evaluieren. Die Weiterentwicklung der Modelle des Instruktionsdesigns zeigt jedoch, dass ausgehend von einem Fokus auf direkte Instruktion (i. S. lehrerzentrierten Handelns) ein stärkerer Fokus auf selbstorganisiertes Lernen gerichtet wird.

3 Learning Analytics Design

Eine neue Generation des Instruktionsdesigns wird durch die Verfügbarkeit umfangreicher Daten aus dem Bildungskontext geprägt. Im wirtschaftlichen Kontext werden kunden- und nutzergenerierte Daten bereits vielfältig für datenevidente Entscheidungen genutzt. Auch im Bildungsbereich, insbesondere durch die Bereitstellung von digitalen Lernangeboten, nimmt

die Datenfülle kontinuierlich zu. Bisher werden diese Daten jedoch noch wenig von Bildungsinstitutionen genutzt. Konzepte wie *Educational Data Mining*, *Academic Analytics* und *Learning Analytics* haben derzeit vor allem in den USA, Großbritannien und Australien starke Beachtung gefunden. Educational Data Mining (EDM) bereitet aus der Menge aller verfügbaren Daten relevante Informationen für den Bildungsbereich auf. Academic Analytics (AA) beziehen sich vornehmlich auf die Leistungsanalyse von Bildungsinstitutionen, indem institutionelle, lernerbezogene und akademische Daten herangezogen werden und für Benchmarking genutzt werden. Bei Learning Analytics (LA) stehen Lernende, Lernprozesse und in Echtzeit verfügbare Rückmeldungen innerhalb einer Lernumgebung im Vordergrund (Ifenthaler 2015).

Learning Analytics sind vielschichtig und werden vor dem Hintergrund unterschiedlicher Methoden und multipler Datenquellen mit folgenden Zielen in Verbindung gebracht (Verbert/Manouselis/Drachler/Duval 2012):

- Lernerfolg vorhersagen;
- relevante nächste Lernschritte und Lernmaterialien empfehlen;
- Reflektion und Bewusstsein über den Lernprozess fördern;
- soziales Lernen fördern;
- unerwünschtes Lernverhalten und -schwierigkeiten aufspüren;
- aktuellen Gefühlszustand der Lernenden ausfindig machen.

Ifenthaler (2015) weist darauf hin, dass auch aus Sicht des Instruktionsdesigns umfangreiche Nutzen durch Learning Analytics generiert werden können. So sollen zum Beispiel aus summativer Perspektive mittels Learning Analytics pädagogische Modelle analysiert, Effekte von Interventionen gemessen und die Qualität von Curricula verbessert werden. Aus formativer Perspektive lassen sich Lernmaterialien evaluieren, Schwierigkeitsgrade in Echtzeit anpassen oder von Lernenden benötigte Lernhilfen bereitstellen. Prädiktive Analysen ermöglichen eine evidenzbasierte Planung zukünftiger Interventionen, eine Adaption und Personalisierung von Lernwegen oder eine Fokussierung der Lerninhalte und Sequenzierung auf die Interessen und Bedürfnisse der Lernenden.

Mit Fokus auf Instruktionsdesign eröffnen Learning Analytics neue Möglichkeiten, individuelle Lernprozesse besser zu verstehen und die Ursachen für die Effektivität spezifischer Konzeptionen zu reflektieren. Trotz der umfangreichen Daten aus dem Bildungskontext müssen die Ergebnisse der Analyse von Experten aus der Lehr-Lern-Forschung interpretiert und auf kontextuelle Gegebenheiten der Lernumgebung untersucht werden (Gibson/Ifenthaler 2017; Ifenthaler 2017b). Empirische Studien zur Effektivität von Datenanalysen zur Optimierung von Modellen des Instruktionsdesigns liegen aktuell nicht vor. Auch fehlen umfassende Systeme, welche es ermöglichen, Daten aus dem Bildungskontext zielgerichtet für Entscheidungen im Instruktionsdesign zu verwenden (Lockyer/Heathcote/Dawson 2013).

Insgesamt gilt anzumerken, dass die generelle Akzeptanz von Learning Analytics recht mäßig ausfällt und nur wenige Hochschulen über spezialisiertes Personal für Learning Analytics verfügen (Ifenthaler 2017a). So berichten z. B. nur 25% der befragten Institutionen, dass Perso-

nen mit Spezialisierung für Learning Analytics tätig sind. Auch die notwendigen Technologien werden an den befragten Hochschulen unzureichend vorgehalten. Abgesehen davon werden aktuell zahlreiche Learning Analytics Initiativen an Hochschulen implementiert, was wiederum umfangreiche Veränderungen der Organisation i. S. von Change Management erwarten lässt.

4 Fazit

Von Beginn an war Instruktionsdesign geprägt von einer engen Verknüpfung allgemeiner lernpsychologischer Prinzipien, systemtheoretischer Annahmen, und einem besonderen Fokus auf Medien und Technologie (Seels 1989). Allgemeine Prinzipien für die Konzeption von Lernumgebungen lassen sich nach Jonassen (1993) wie folgt zusammenfassen:

- (1) bereitstellen multipler Repräsentationen der Realität;
- (2) abbilden der tatsächlichen Komplexität der realen Welt;
- (3) fokussieren auf die Wissenskonstruktion (nicht auf die Wissensreproduktion);
- (4) präsentieren authentischer Aufgaben (gegenüber abstrakter Instruktion);
- (5) bereitstellen fall-basierte Lernumgebungen (anstatt vorgefertigte Lehrsequenzen);
- (6) fördern von reflektierendem Denken;
- (7) befähigen zu einer kontext- und inhaltsabhängigen Wissenskonstruktion;
- (8) unterstützen einer kollaborativen Konstruktion von Wissen durch soziale Interaktion.

In diesem Zusammenhang stellen Prinay-Dummer, Ifenthaler und Seel (2012) sieben Prinzipien für das Instruktionsdesign modellbasierter Lernumgebungen vor:

- (1) analytischer Zugang;
- (2) epistemischer Zugang;
- (3) kognitiver Konflikt und Verwirrung;
- (4) Diversität;
- (5) De-Kontextualisierung;
- (6) Vielfalt der Ziele und Leistungsbewertung;
- (7) Prozessorientierte Diagnostik.

Im aktuellen wissenschaftlichen Diskurs wird Instruktionsdesign weniger mit einer Anwendung von Planungsalgorithmen verbunden, wie es in den oben skizzierten Modellen oder der systemtheoretischen Didaktik zugrunde gelegt wird. Vielmehr wird Instruktionsdesign von Lernumgebungen als Prozess des komplexen Problemlösens verstanden (Seel/Ifenthaler 2009). Experten des Instruktionsdesigns sind demnach flexible Problemlöser, die sich dadurch auszeichnen, dass sie in der Lage sind, verschiedene alternative Interpretationen einer gegebenen Situation in Betracht zu ziehen und erforderlichenfalls von einer Interpretation zu einer anderen zu wechseln. Flexible Problemlöser sind auch in der Lage, Strategien zu verändern, um sich Änderungen in Ressourcen oder Aufgabenanforderungen anzupassen (Funke 2012; Krems 1995; Pirnay-Dummer et al. 2012). Diese Annahme konnte in unterschiedlichen

empirischen Studien mit Fokus auf Analysen konzeptueller Modelle des Instruktionsdesigns, die sich auch als Realisationen produktiven (bzw. kreativen) Problemlösens interpretieren lassen, nachgewiesen werden (Hanke/Ifenthaler/Seel 2011; Ifenthaler/Gosper 2014).

Literatur

Apréa, C./Ebner, H. G./Müller, W. (2010): „Ja mach nur einen Plan“ – Entwicklung und Erprobung eines heuristischen Ansatzes zur Planung kompetenzbasierter wirtschafts-beruflicher Lehr-Lern-Arrangements. *Wirtschaft und Erziehung*, 62, 4, 91-99.

Bloom, B. S./Engelhart, M. D./Furst, E. J./Hill, W. H./Krathwohl, D. R. (1956): *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive Domain*. New York.

Branch, R. M./Kopcha, T. J. (2014): *Instructional design models*. In: Spector, J. M./Merrill, M. D./Elen, J./Bishop, M. J. (Eds.): *Handbook of research on educational communications and technology*, 4 ed.. New York, 77-87.

Branch, R. M./Merrill, M. D. (2011): *Characteristics of instructional design models*. In: Reiser, R. A./Dempsey, J. V. (Eds.): *Trends and issues in instructional design and technology*, 3 ed.. Upper Saddle River, NJ, 8-16.

Collins, A./Brown, J. S./Newman, S. E. (1989): *Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics*. In: Resnick, L. B. (Ed.): *Knowing, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ, 453-494.

CTGV (1997): *The Jasper project. Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Hillsdale, NJ.

Dick, W. (1987): *A history of instructional design and its impact on educational psychology*. In: Glover, J. A./Ronning, R. R. (Eds.): *Historical foundations of educational psychology*. New York, 183-202.

Dick, W./Carey, L. (1978): *The systematic design of instruction*. Glenview, IL.

Dick, W./Carey, L./Carey, J. O. (2014): *The systematic design of instruction*, 8 ed.. London.

Ebner, H. G. (2000): *Vom Übermittlungs- zum Initiierungskonzept: Lehr-Lernprozesse in konstruktivistischer Perspektive*. In: Harteis, C./Heid, H./Kraft, S. (Hrsg.), *Kompodium Weiterbildung*. Wiesbaden, 111-120.

Egloffstein, M./Ifenthaler, D. (2017): *Employee perspectives on MOOCs for workplace learning*. *TechTrends*, 61(1), 65-70.

Funke, J. (2012): *Complex problem solving*. In: Seel, N. M. (Ed.), *The encyclopedia of the sciences of learning*, Vol. 3. New York, 682-685.

Gagné, R. M. (1962): *The acquisition of knowledge*. *Psychological Review*, 69, 355-365.

Gagné, R. M. (1965): *The conditions of learning*. New York.

- Gagné, R. M./Briggs, L. J. (1974): Principles of instructional design. New York.
- Gerlach, V. S./Ely, D. P. (1971): Teaching and media: A systematic approach. Englewood Cliffs, NJ..
- Gibson, D. C./Ifenthaler, D. (2017): Preparing the next generation of education researchers for big data in higher education. In: Daniel, B. K. (Ed.): Big data and learning analytics: Current theory and practice in higher education. New York, 29-42.
- Glaser, R. (1962): Psychology and instructional technology. In: Glaser, R. (Ed.): Training research and education. Pittsburgh, PA, 4-19.
- Gustafson, K. L./Branch, R. M. (2002): Survey of instructional development models, 4 ed.. Syracuse, NY.
- Hanke, U./Ifenthaler, D./Seel, N. M. (2011): Modeling the world of instruction: Creative insight or learnt by advise? The Open Education Journal, 4, 113-119.
- Ifenthaler, D. (2012): Is Web 3.0 changing learning and instruction? In: Isaias, P./Ifenthaler, D./Kinshuk/Sampson, D. G./Spector J. M. (Eds.): Towards learning and instruction in Web 3.0. Advances in cognitive and educational psychology. New York, xi-xvi.
- Ifenthaler, D. (2015): Learning analytics. In: Spector, J. M. (Ed.): The SAGE encyclopedia of educational technology, Vol. 2. Thousand Oaks, CA. 447-451.
- Ifenthaler, D. (2017a): Are higher education institutions prepared for learning analytics? TechTrends.
- Ifenthaler, D. (2017b): Learning analytics design. In: Lin, L./Spector J. M. (Eds.): The sciences of learning and instructional design. Constructive articulation between communities. New York.
- Ifenthaler, D./Gosper, M. (2014): Guiding the design of lessons by using the MAPLET Framework: Matching aims, processes, learner expertise and technologies. Instructional Science, 42, 4, 561-578.
- Ifenthaler, D./Schumacher, C. (2016): Connectivism. In: Danver, S. (Ed.): The SAGE encyclopedia of online education. Thousand Oaks, CA, 409-411.
- Jonassen, D. H. (1993): Thinking technology. The trouble with learning environments. Educational Technology, 33(1), 35-37.
- Keller, J. M. (1983): Motivational design of instruction. In: Reigeluth, C. M. (Ed.): Instructional-design theories and models. An overview of their current status. Hillsdale, NJ, 383-434.
- Kemp, J. E. (1971): Instructional design: A plan for unit and course development. Belmont, CA.
- Kerr, S. T. (1981): How teachers design their materials: Implications for instructional design. Instructional Science, 10, 363-378.

- Kerr, S. T. (1983): Inside the black box: Making design decisions for instruction. *British Journal of Educational Technology*, 14, 1, 45-58.
- König, E./Riedel, H. (1970): *Unterrichtsplanung als Konstruktion*. Weinheim.
- Krems, J. F. (1995): Cognitive flexibility and complex problem solving. In: Frensch, P. A./Funke, J. (Eds.): *Complex problem solving. The European perspective*. Hillsdale, NJ, 201-218.
- Lockyer, L./Heathcote, E./Dawson, S. (2013): Informing pedagogical action: Aligning learning analytics with learning design. *American Behavioral Scientist*, 57, 10, 1439-1459.
- Magliaro, S. G./Shambaugh, N. (2006): Student models of instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 54, 1, 83-106.
- Merrill, M. D. (1983): Component display theory. In: Reigeluth, C. (Ed.): *Instructional design theories and models*. Hillsdale, NJ, 279-333.
- Merrill, M. D./Li, Z./Jones, M. K. (1990): Second generation instructional design (ID2). *Educational Technology*, 30, 2, 7-13.
- Morrison, G. R./Ross, S./Kemp, J. E. (2004): *Designing effective instruction*, 4 ed. New York.
- Niegemann, H. M. (2008): *Kompodium multimediales Lernen*. Berlin.
- Pirnay-Dummer, P./Ifenthaler, D./Seel, N. M. (2012): Designing model-based learning environments to support mental models for learning. In: Jonassen, D. H./Land, S. (Eds.): *Theoretical foundations of learning environments*, 2 ed.. New York, 66-94.
- Reigeluth, C./Stein, R. (1983): Elaboration theory. In: Reigeluth, C. (Ed.): *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ, 335-381.
- Reiser, R. A. (2001): The history of instructional design and technology: Part 1: A history of instructional media. *Educational Technology Research and Development*, 49, 1, 53-64.
- Reiser, R. A./Dempsey, J. V. (Eds.)(2012): *Trends and issues in instructional design and technology*, 3 ed.. Boston, MA.
- Resnick, L. B. (1987): Task analysis in instructional design: Some cases from mathematics. In: Klahr, D. (Ed.): *Cognition and instruction*. Hillsdale, NJ, 51-80.
- Scandura, J. M. (1973): *Structural learning I: Theory and research*. London.
- Scandura, J. M. (1976): *Structural learning II: Issues and approaches*. London.
- Schank, R. C./Fano, A./Bell, B./Jona, M. (1994): The design of goal-based scenarios. *Journal of the Learning Sciences*, 3, 4, 305-345.
- Scriven, M. (1967): *The methodology of evaluation*. Washington, DC.
- Seel, N. M./Ifenthaler, D. (2009): *Online Lernen und Lehren*. München.

Seels, B. (1989). The instructional design movement in educational technology. *Educational Technology*, 29(5), 11-15.

Skinner, B. F. (1958): Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.

Tennyson, R. D. (Ed.) (1994): Automating instructional design, development, and delivery. Berlin.

Tennyson, R. D./Spector, J. M. (1996): Goals for automated instructional systems: A review of issues and research. *Journal of Structural Learning and Intelligent Systems*, 12, 245-252.

Teuffer, M./Ebner, H. G. (2005): Effektive Lernumgebungen. Ein Überblick über aktuelle Entwicklungen des Instruktionsdesigns. Bericht aus dem BLK-Modellversuch: Kooperative Weiterentwicklung der Lehrerbildung für kaufmännische Schulen, H. 6. Mannheim, Karlsruhe.

Van Merriënboer, J. J. G. (1997): Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training. Englewood Cliffs, NJ.

Van Merriënboer, J. J. G./Clark, R. E./de Crook, M. B. M. (2002): Blueprints for complex learning: the 4C/ID-model. *Educational Technology Research and Development*, 50, 2, 39-61.

Van Merriënboer, J. J. G./Kirschner, P. A. (2013): Ten steps to complex learning, 2 ed. New York.

Verbert, K./Manouselis, N./Drachsler, H./Duval, E. (2012): Dataset-driven research to support learning and knowledge analytics. *Educational Technology & Society*, 15(3), 133-148.

Willis, J. (1995): A recursive, reflective instructional design model based on constructivist-interpretivist theory. *Educational Technology*, 35, 6, 5-23.

Zitieren dieses Beitrages

Ifenthaler, D. (2017): Technologiebasiertes Instruktionsdesign. In: *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Profil 5: Entwicklung, Evaluation und Qualitätsmanagement von beruflichem Lehren und Lernen. Digitale Festschrift für HERMANN G. EBNER, hrsg. v. Matthäus, S./ Aprea, C./Ifenthaler, D./Seifried, J., 1-12. Online:

http://www.bwpat.de/profil5/ifenthaler_profil5.pdf (23-05-2017).

Der Autor



Prof. Dr. DIRK IFENTHALER

Universität Mannheim, Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik -
Technologiebasiertes Instruktionsdesign

ifenthaler@bwl.uni-mannheim.de

<https://ifenthaler.bwl.uni-mannheim.de>