

Bärbel Fürstenau (Hrsg.)

Lehr-Lern-Theorien

Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus:
Lernen und Expertise verstehen und fördern





Studientexte
Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Herausgegeben von
Bernhard Bonz, Reinhold Nickolaus und Heinrich Schanz

Band 6

Lehr-Lern-Theorien

Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus:
Lernen und Expertise verstehen und fördern

Herausgegeben
von
Bärbel Fürstenau

2. korrigierte Auflage



Schneider Verlag Hohengehren
Baltmannsweiler 2019

Umschlag: Verlag

Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier (chlor- und säurefrei hergestellt).

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8340-1988-2

Schneider Verlag Hohengehren,
Wilhelmstr. 13, 73666 Baltmannsweiler
[www:paedagogik.de](http://www.paedagogik.de)

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne vorherige schriftliche Einwilligung des Verlages öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung für Unterrichtszwecke!

© Schneider Verlag Hohengehren,
D-73666 Baltmannsweiler 2019
Printed in Germany – Druck: WolfMediaPress, Korb

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	IX
Hinführung und Vorwort	1
1 Klassische und operante Konditionierung (Janet Kunath und Bärbel Fürstenau)	7
1.1 Vorbemerkung	7
1.2 Klassische Konditionierung	7
1.2.1 Pawlow und die klassische Konditionierung	7
1.2.2 Prozess des Erwerbs einer konditionierten Reaktion	9
1.2.3 Weitere klassische Konditionierungsprozesse	12
1.2.4 Emotionen als Anwendungsbereich der klassischen Konditionierung	13
1.3 Operante Konditionierung	15
1.3.1 Skinner und die operante Konditionierung	15
1.3.2 Prozess des Erwerbs einer operanten Reaktion	17
1.3.3 Operante Konditionierungsprozesse	19
1.3.4 Anwendung der operanten Konditionierung	23
2 Theorie des bedeutungsvollen rezeptiven Lernens (Bärbel Fürstenau)	27
2.1 Fragestellung und Geltungsbereich der Theorie	27
2.2 Grundlagen der Theorie des bedeutungsvollen rezeptiven Lernens	29
2.3 Assimilationstheorie	31
2.4 Expositorisches Lehren	34
2.5 Forschung zur Wirksamkeit von Advance Organizer	36
2.6 Kritisches Fazit	38

3	Entdeckendes Lernen (Discovery Learning) (Bärbel Fürstenau)	43
3.1	Grundzüge des entdeckenden Lernens	43
3.2	Kognitive Entwicklung	46
3.3	Förderung entdeckenden Lernens	49
3.4	Bedeutungsvolles rezeptives Lernen versus entdeckendes Lernen	52
3.5	Forschung zum entdeckenden Lernen	54
4	Die Kognitive Theorie Multimedialen Lernens (Iris Trojahnner und Bärbel Fürstenau)	61
4.1	Einleitung	61
4.2	Grundlegende Begriffe im Zusammenhang mit der Kognitiven Theorie Multimedialen Lernens	62
4.2.1	Der Begriff Multimedia	62
4.2.2	Der Begriff multimediales Lernen	64
4.3	Grundannahmen und die Cognitive Load Theory als Referenz- theorie der Kognitiven Theorie Multimedialen Lernens	66
4.3.1	Grundannahmen der Kognitiven Theorie Multimedialen Lernens	66
4.3.2	Die Cognitive Load Theory als Referenztheorie der Kognitiven Theorie multimedialen Lernens	67
4.4	Verarbeitung (multi)medialen Lernmaterials gemäß der Kognitiven Theorie multimedialen Lernens	69
4.5	Gestaltungsprinzipien für multimediales Lernmaterial	71
4.6	Kritische Betrachtung der Gestaltungsprinzipien und weiterer Forschungsbedarf	72
5	Sozio-konstruktivistisches bzw. situiertes Lernen (Michael Bendorf)	77
5.1	Allgemeine Einführung	77
5.2	Situated Cognition als Impulsgeber für ein sozio-konstruktivistisches Lehr-Lern-Verständnis	78

5.3	Sozio-konstruktivistisch geprägtes Lehren und Lernen	84
5.4	Zur Gestaltung sozio-konstruktivistischer Lernumgebungen	92
5.5	Abschließende kritische Anmerkungen	94
6	Expertise	
	(Hans Gruber und Stefan Degner)	97
6.1	Grundannahmen der Expertiseforschung	97
6.1.1	Nutzen der Expertiseforschung für die Berufs- und Wirtschaftspädagogik	97
6.1.2	Auffassungen von Expertise	98
6.1.3	Experte und Novize	100
6.1.4	Deliberate Practice	102
6.2	Expertiseforschung	104
6.2.1	Methoden der Expertiseforschung	104
6.2.2	Befunde der Expertiseforschung	104
6.3	Lehrenden-Expertise	107
6.4	Instruktionale Gestaltung von expertiseförderlichen Lehr-Lern-Arrangements	108
	Lösungshinweise zu den Übungs- und Vertiefungsaufgaben	111
	Literaturverzeichnis	117
	Sachwortverzeichnis	127
	Namenverzeichnis	129

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Prozess der Klassischen Konditionierung	10
Abbildung 2: Variationen der Kontiguität, gestaffelt nach Effektivität . . .	11
Abbildung 3: Die Skinner-Box	18
Abbildung 4: Kontingenz	18
Abbildung 5: Die Kognitive Theorie Multimedialen Lernens	69
Abbildung 6: Cutting Speed Nomogramm	75
Abbildung 7: Das Hüttenkäse-Problem	81
Abbildung 8: Balance zwischen Konstruktion und Instruktion	93

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausgewählte Reflexe von Neugeborenen	9
Tabelle 2: Verstärkungspläne der intermittierenden Verstärkung	22
Tabelle 3: Die vier Grundformen des Lernens nach Ausubel	28
Tabelle 4: Unterschiedliche Auffassungen zur Bedeutung von Multimedia	63
Tabelle 5: Gestaltungsempfehlungen zur Reduzierung des Extraneous Load	68
Tabelle 6: Gestaltungsprinzipien für multimediales Lernmaterial	71
Tabelle 7: Lern- und Transferverständnis ausgewählter Vertreter der Situatied Cognition	83
Tabelle 8: Designprinzipien des <i>Jasper</i> -Projekts	88
Tabelle 9: Merkmale einer idealen Lernumgebung	91

Geleitwort

Die Schriftenreihe „Studientexte Basiscurriculum Berufs- und Wirtschaftspädagogik“ – SBBW – ist thematisch am Basiscurriculum der Berufs- und Wirtschaftspädagogik orientiert, das als Grundlage der pädagogischen Ausbildung in Studiengängen zur Vorbereitung auf eine Berufstätigkeit im berufsbildenden Schulwesen, im betrieblichen Bildungs- und Personalwesen, in der beruflichen Weiterbildung, in der Bildungsverwaltung, im Bildungsmanagement und in der Bildungspolitik dient. Intention der einzelnen Bände ist es, in den jeweiligen Themenbereich einzuführen, d. h. die grundlegenden Fragestellungen aufzuzeigen, den Erkenntnisstand im Überblick zugänglich zu machen und zu eigenständiger Auseinandersetzung mit der Thematik anzuregen. Wesentliches Ziel der einzelnen Bände ist es, sowohl den wissenschaftlichen Zugang zu den Themen zu ermöglichen als auch wichtiges Orientierungswissen für die pädagogische Praxis zur Verfügung zu stellen.

Die Schriftenreihe SBBW wendet sich in erster Linie an Studierende und Referendare des Lehramts für berufliche Schulen, aber auch an Lehrerinnen und Lehrer in beruflichen Schulen oder mit berufsbezogenen Lehrinhalten, an das Bildungspersonal in Betrieben und anderen Institutionen der Berufsbildung einschließlich der beruflichen Fort- und Weiterbildung.

In der Schriftenreihe SBBW sind folgende Bände erschienen oder in Vorbereitung:

1. Wissenschaftstheorie – Logik und Paradigmen berufs- und wirtschaftspädagogischer Forschung
2. Institutionen der Berufsbildung
3. Didaktik – Modelle und Konzepte beruflicher Bildung
4. Methodik – Lern-Arrangements in der Berufsbildung
5. Berufliche Sozialisation
6. Lehr-Lern-Theorien
7. Diagnostik und Evaluation beruflicher Lernprozesse
8. Professionalisierung des beruflichen Bildungspersonals
9. Betriebliche Bildungsarbeit
10. Ideen- und Sozialgeschichte der beruflichen Bildung

Im vorliegenden 6. Band zu Lehr-Lern-Theorien, die in ihrem Bezug zu beruflichen Lehr-Lernprozessen im Basiscurriculum einen zentralen Stellenwert haben, bieten Bärbel Fürstenau und ihre Mitautoren einen Überblick zu jenen einschlägigen Theorien und Erkenntnissen, die für die berufliche Bildung von besonderem Interesse sind.

Die Herausgeber der Schriftenreihe

Bernhard Bonz, Reinhold Nickolaus und Heinrich Schanz

Hinführung und Vorwort

Ziel dieses Lehrbuches ist es, verschiedene Lerntheorien darzustellen und den Lesern dadurch einen Überblick zu geben, wie Lernen erklärt und gefördert werden kann. Die Theorien stellen eine Auswahl dar, die jedoch die Bandbreite der verschiedenen paradigmatischen Auffassungen über Lernen berücksichtigt. Keine der bisher vorliegenden Theorien kann Lernen vollständig erklären. Vielmehr fokussieren die Theorien jeweils verschiedene Aspekte und Rahmenbedingungen, und alle haben ihre jeweils spezifische Gültigkeit. Dementsprechend werden ältere Theorien nicht durch neuere obsolet. Vor diesem Hintergrund ist es für Lehrende entscheidend, jeweils zu reflektieren und zu legitimieren, welche Theorie/Theorien sie zugrunde legen und wie sie aufgrund dessen Lehr-Lernprozesse gestalten.

„Lerntheorien (oder Verhaltenstheorien) sind Versuche, die Kenntnisse über das Lernen zu systematisieren und zusammenzufassen“ (*Lefrancois*, 1994, S. 8). Sie beschreiben Bedingungen, unter denen sich Lernprozesse vollziehen können, und stellen Voraussagen dar, die sich in den meisten Fällen überprüfen lassen (*Lefrancois*, 1994, S. 8). Hauptgegenstand der Lerntheorien ist das Lernen, sodass es von zentraler Bedeutung ist zu definieren, was unter Lernen zu verstehen ist. Lernen wird als charakteristische Fähigkeit und Aktivität des Menschen angesehen. „Die Fähigkeit zum Lernen ist [...] das entscheidende Potenzial des Menschen, sich aktiv mit seiner Umwelt auseinander zu setzen“ (*Hasselhorn & Gold*, 2006, S. 33). Insgesamt herrscht in der Literatur weitgehend Einigkeit dahingehend, dass unter Lernen eine relativ dauerhafte Veränderung von Wissen oder Verhalten zu verstehen ist, die auf Erfahrung beruht (*Gerrig & Zimbardo*, 2008, S. 192; *Mayer*, 2008, S. 7; *Mietzel*, 2007, S. 33). Drei zentrale Eigenschaften werden in dieser Definition angesprochen:

1. Lernen ist langfristig bzw. dauerhaft. Dementsprechend müssen Veränderungen nachhaltig oder konsistent auftreten. Kurzfristige Veränderungen, die schnell wieder vergessen werden, werden nicht als Lernen definiert (*Gerrig & Zimbardo*, 2008, S. 192; *Mayer*, 2008, S. 7). Allerdings liegt bislang keine genaue Zeitangabe darüber vor, wie lange eine Verhaltensänderung andauern muss, um als Lernen klassifiziert zu werden (*Mietzel*, 2007, S. 34).
2. Lernen drückt sich in einer kognitiven Änderung und ggf. einer Verhaltensänderung aus. Mitunter ist auch die Rede davon, dass sich Lernen in einer Veränderung des Verhaltenspotenzials ausdrückt. Mit letzterem ist gemeint, dass Lernen sich nicht immer in sichtbarem Verhalten zeigt, sondern auch darin, dass Haltungen oder Werte erlernt werden (*Gerrig & Zimbardo*, 2008, S. 192). Weiterhin

muss sich das Lernergebnis nicht unbedingt sofort, sondern kann sich möglicherweise erst später in Verhalten niederschlagen (*Hasselhorn & Gold, 2006, S. 36*).

3. Die Veränderung basiert auf Erfahrung. Erfahrungen machen Individuen dann, wenn sie auf Basis ihres Wissens in die Umwelt eingreifen, diese verändern, darüber wiederum Rückmeldungen erhalten und aufgrund der Rückmeldungen ihr Wissen oder ihr Verhalten verändern (*Gerrig & Zimbardo, 2008, S. 193*). Veränderungen, die aufgrund von Reifeprozessen, Müdigkeit, Drogenkonsum etc. hervorgerufen werden, stellen kein Lernen dar (*Mayer, 2008, S. 7*).

Während unstrittig ist, dass Lernen dauerhaft und erfahrungsbasiert ist, wird diskutiert, ob eine kognitive Änderung immer mit einer Verhaltensänderung einhergeht oder umgekehrt bzw. ob es sich um eine kognitive Änderung oder um eine Verhaltensänderung handelt (s. Punkt 2 oben). In dieser Diskussion spiegeln sich unterschiedliche Auffassungen über Lernen wider. Diese unterschiedlichen Auffassungen lassen sich mit *Mayer (2001 a; 2008)* mit drei im Folgenden dargestellten Lernmetaphern charakterisieren:

Lernen als *Reaktionsverstärkung*: Diese Metapher zielt auf das Lernen als Verhaltensänderung. Sie war in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts relevant, in der Lernverhalten meist an Labortieren erforscht wurde. Die Tiere sollten Assoziationen zwischen zwei Reizen bzw. Reizen und Reaktionen aufbauen. Zu diesem Zweck wurden „richtige“ Reaktionen von den Versuchsleitern verstärkt, falsche geschwächt (*Mayer, 2008, S. 14*).

Lernen als *Wissensaneignung*: Diese Metapher steht dafür, dass Menschen Informationen aufnehmen, verarbeiten, speichern, bei Bedarf abrufen und anwenden können (*Seel, 2000, S. 18*). Lernen wurde in Analogie zum Computer als Informationsverarbeitungsprozess angesehen. Diese Metapher spielte vornehmlich in den 1960er und 1970er Jahren eine Rolle. (*Mayer, 2008, S. 15*).

Lernen als *Wissenskonstruktion*: Diese Metapher kennzeichnet, dass Lernende ihre mentalen Strukturen aktiv und selbstständig bilden. Im Zuge des Lernprozesses wählen sie relevante Informationen aus, organisieren sie zu einer kohärenten Struktur und interpretieren sie vor dem Hintergrund ihres Vorwissens (*Mayer, 2008, S. 15*).

Diese Auffassungen über Lernen kommen in verschiedenen Lerntheorien zum Tragen. Je nach zugrunde liegender Metapher werden Lerntheorien paradigmatisch entweder als behavioristisch, kognitivistisch oder konstruktivistisch eingeordnet. Die wesentlichen Grundzüge der drei Paradigmen werden im Folgenden skizziert:

Behavioristische Lerntheorien: Gemäß behavioristischen Lerntheorien besteht Lernen in der Bildung von Assoziationen zwischen Sinneseindrücken oder zwischen Sinneseindrücken und Handlungsimpulsen und zeigt sich in Verhaltensänderungen (Hasselhorn & Gold, 2006, S. 37). Gegenstand behavioristischer Forschung sind ausschließlich beobachtbare und von außen manipulierbare Gegebenheiten, d. h. Verhalten von Menschen und Tieren oder Umweltveränderungen. Selbstauskünfte oder kognitive Prozesse finden keine Berücksichtigung, da sie Forschern nicht direkt zugänglich sind und insofern nicht ihrem Objektivitätsanspruch genügen können (Edelmann, 1994, S. 8).

Kognitivistische Lerntheorien: Im Gegensatz zu den behavioristischen Lerntheorien steht bei den kognitiven Lerntheorien das Wissen bzw. die kognitive Struktur von Individuen im Zentrum des Interesses. Vertreter des Kognitivismus beschäftigen sich beispielsweise mit Wahrnehmungs-, Problemlöse- und Entscheidungsprozessen. Ergebnis des Lernens sind Veränderungen im Wissen und nicht unbedingt im Verhalten (Mietzel, 2007, S. 37). Allerdings wird zum Teil auf Basis von Verhaltensänderungen auf Veränderungen im Wissen geschlossen. Kognitivistische Lerntheorien lassen sich danach unterscheiden, ob sie eher ein kognitiv-rationalistisches oder ein kognitiv-konstruktivistisches Verständnis vom Lernen haben (Hasselhorn & Gold, 2006, S. 225). Das kognitiv-rationalistische Verständnis besagt, dass Wissenserwerb einem Informationsverarbeitungsprozess entspricht. Dabei nimmt der Lernende die vom Lehrenden dargebotenen Informationen auf, verarbeitet sie und gibt sie bei Bedarf wieder (Mietzel, 2007, S. 38). Rein äußerlich wirkt der Lernende eher passiv (Mayer, 2001, S. 42). Dennoch ist der Lernprozess insofern aktiv, als die Lernenden Bedeutungen in ihre kognitiven Strukturen integrieren müssen, um sie zu verstehen. Demgegenüber besagt das kognitiv-konstruktivistische Verständnis, dass Wissenserwerb einer Informationserzeugung entspricht. Der Lernende nimmt danach nicht nur dargebotene Informationen auf, sondern erzeugt/entdeckt sie in einer aktiven Auseinandersetzung mit den Lerngegenständen selbst.

Konstruktivistische Lerntheorien: Auch die konstruktivistischen Lerntheorien fassen Lernen als aktive Konstruktion von Wissen durch den Lernenden auf. Lernen in konstruktivistischem Sinne wird inzwischen als Variante, nicht als Alternative zu kognitivistischen Lerntheorien gesehen. Die Aktivität des Lernenden, die Wissenskonstruktion und die eigene Kontrolle über den Lernprozess werden jedoch stärker hervorgehoben, als in den früheren kognitivistischen Lerntheorien (Hasselhorn & Gold, 2006, S. 63 f.). Betont wird darüber hinaus vor allem, dass Lernen nicht losgelöst vom sozialen und kulturellen Kontext, in dem es stattfindet, betrachtet werden kann (Mayer, 2008, S. 8). Lernen wird demgemäß als situierte Kognition aufgefasst, d. h. jede kognitive Aktivität ist in einem räumlichen und sozialen (d. h.

auch einem realen oder authentischen) Kontext verankert (*Seel*, 2000, S. 23). In diesem Kontext spielt über Werkzeuge (Sprache, Medien) vermittelte soziale Interaktion eine zentrale Rolle (*Mietzel*, 2007, S. 47). Macht man diese Auffassung für schulisches Lernen fruchtbar, ergibt sich, dass auch die Schule authentische Lernumgebungen bereitstellen sollte. Diese sollen die erfolgreiche Übertragung dessen, was in der Schule gelernt wurde, auf alltägliche und berufliche Situationen fördern (*Seel*, 2000, S. 23). Bei der Umsetzung von Unterricht, der dem konstruktivistischen Paradigma folgt, kann der Lehrende dem Lernenden Orientierung und Beratung anbieten und ihn so im Erwerb neuen Wissens unterstützen (*Mayer* 2001a, S. 45).

Vor dem Hintergrund der dargestellten Auffassungen über Lernen sowie der lerntheoretischen Ansätze ist das Buch folgendermaßen aufgebaut:

Kapitel 1 nimmt die behavioristischen Lerntheorien der klassischen und der operanten Konditionierung in den Blick. Dabei ist die klassische Konditionierung mit dem Namen von *Iwan P. Pawlow* und die operante Konditionierung mit dem Namen von *Burrhus F. Skinner* verbunden. Bei der klassischen Konditionierung geht es darum, dass Assoziationen zwischen zwei Reizen (Sinneseindrücken) oder zwischen Reiz und Reaktion entstehen. Lernen besteht darin, Verhalten auf einen Reiz hin zu zeigen, auf den hin es ursprünglich nicht gezeigt wurde. Bei der operanten Konditionierung wird ein Verhalten in Abhängigkeit von der Konsequenz, die es hervorruft, gelernt. Angenehme Konsequenzen stärken ein Verhalten, unangenehme schwächen es. Als Folge ihrer Forschung betrachteten Behavioristen Lernen als mechanischen Prozess, der ausschließlich durch die Umwelt kontrolliert wird (*Mietzel*, 2007, S. 36). Übertragen auf schulische Lernprozesse können Lehrende solche Umweltbedingungen kontrollieren, indem sie Verhalten belohnen oder bestrafen. Die Instruktionmethode entspricht vor allem „drill and practice“ mit dem entsprechenden Feedback (*Mayer*, 2001a, S. 40).

Kapitel 2 befasst sich mit der Theorie des bedeutungsvollen rezeptiven Lernens von *David P. Ausubel*. *Ausubel* geht es darum, den Lernenden im Erwerb neuer Bedeutungen zu unterstützen. Er ist der Auffassung, dass neue Bedeutungen im Rahmen eines Subsumtionsprozesses mit bereits im Gedächtnis vorhandenen Bedeutungen in Beziehung gesetzt werden. Der Lehrende kann diesen Prozess dahingehend unterstützen, dass er den Stoff angemessen darbietet und dazu Lehrhilfen, wie z. B. vorausorganisierende Strukturen (sog. Advance Organizer), verwendet. Dem Lehrenden obliegt somit weitestgehend die Organisation des Lernprozesses. Die Theorie von *Ausubel* lässt sich dem kognitiv-rationalistischen Verständnis zuordnen.

Kapitel 3 ist der Theorie des entdeckenden Lernens von *Jerome S. Bruner* gewidmet. Anders als das bedeutungsvolle rezeptive Lernen zielt das entdeckende Lernen

darauf, dass der Lernende den Lernprozess selbstständig plant und so befähigt wird, auch später Probleme selbstständig zu lösen. Im Laufe des Lernprozesses soll er grundlegende Begriffe (general ideas) vertiefen. Entdeckendes Lernen erfordert somit einen aktiven Lernenden, weshalb diese Theorie am ehesten der kognitiv-konstruktivistischen Sichtweise zugeordnet werden kann.

Kapitel 4 stellt die Kognitive Theorie Multimedialen Lernens von *Richard E. Mayer* dar. Auch diese Theorie setzt eine aktive Auseinandersetzung des Lernenden mit dem Lerngegenstand voraus. Dazu gehört, dass der Lernende über das sensorische Register Inhalte, die in medial unterschiedlicher Form dargeboten werden, auswählt, diese im Kurzzeitgedächtnis organisiert und in das im Langzeitgedächtnis gespeicherte Vorwissen integriert. Diese Theorie kann wegen der Betonung des aktiven Lernenden ebenfalls der kognitiv-konstruktivistischen Sichtweise zugeordnet werden, obwohl sie zum Teil auch der kognitiv-rationalistischen Sichtweise zugeordnet wird (*Hasselhorn & Gold*, 2006, S. 225). Diese Theorie ist traditionell nicht in Grundlagenwerken zur Einführung in Lerntheorien bzw. in die pädagogische Psychologie zu finden. Speziell ergeben sich jedoch aus der umfangreichen Forschung, die auf diese Theorie zurückgreift, Hinweise darauf, wie Medien bzw. Medienkombinationen zu gestalten sind, damit sie den bedeutungsvollen Lernprozess unterstützen. Da die Gestaltung von Medien zentral für Lernprozesse ist, wird dieser Theorie im Rahmen des Buches „Gehör“ verschafft.

Kapitel 5 greift den Ansatz der Wissenskonstruktion gemäß dem sozio-konstruktivistischen Verständnis bzw. der Theorie des situierten Lernens auf. Vertreter dieser Richtung (z. B. *Lauren Resnick* oder *Jean Lave*) sind der Auffassung, dass Lernen situiert erfolgt. Die Situierung bedeutet insbesondere, dass Lernende aktiv an Handlungskontexten (z. B. Arbeit) teilhaben, die bestimmten sozio-kulturellen Prägungen unterliegen. Aufgrund dessen wird die Lernaktivität durch sozio-kulturell geprägte Artefakte, wie Sprache oder Werkzeuge, vermittelt (mediert). Bedeutungen werden in diesem Kontext zwischen Personen ausgehandelt bzw. geteilt. Grundannahmen dieser Theorie wurden auf den Schulkontext übertragen. Dies war insbesondere dadurch motiviert, dass Wissenstransfer vom Schulkontext auf den Alltag schwierig war. Aufgrund dessen sollte Lernen im Rahmen authentischer Lernumgebungen erfolgen, um so den Transfer zu sichern.

Kapitel 6 beschäftigt sich mit der Expertiseforschung. Hierbei handelt es sich nicht im eigentlichen Sinne um eine Lerntheorie. Die Entwicklung von Expertise spielt jedoch sowohl im beruflichen Kontext, dem die Berufs- und Wirtschaftspädagogik insbesondere verpflichtet ist, als auch generell im Kontext von Lernen eine bedeutende Rolle. In dem Kapitel wird geklärt, was unter den Begriffen Expertise sowie Experte und Novize zu verstehen ist. Weiterhin werden Methoden und zentrale

Befunde der Expertiseforschung und anschließend Lehrenden-Expertise sowie Hinweise zur Gestaltung von expertiseförderlichen Lehr-Lern-Arrangements dargestellt. In Bezug auf den zuletzt genannten Aspekt werden Bezüge zu vorher dargestellten Theorien, insbesondere zur Theorie des situierten Lernens, hergestellt. Insofern wird die Nutzbarkeit der Theorien für die Entwicklung von Expertise aufgegriffen. Dadurch kann das Kapitel als Perspektive oder Ausblick verstanden werden, mit dem das Buch im sechsten Kapitel schließt.

Dieses Lehrbuch ist im Wesentlichen in Dresden, aber u. a. auch während meiner Forschungsaufenthalte an der University of California in Santa Barbara (UCSB) entstanden. Für das Schreiben eines Buches war es für mich ab und zu notwendig, dem Alltag an der heimischen Universität zu entfliehen. Dennoch hat der Prozess der Erstellung wesentlich länger gedauert, als eigentlich geplant war. Für die Unterstützung und konstruktiven Hinweise während des gesamten Entstehungsprozesses möchte ich mich vor allem und insbesondere bei den Kollegen Bernhard Bonz und Reinhold Nickolaus bedanken. Mein besonderer Dank gilt weiterhin Richard E. Mayer, der mir die Aufenthalte an der UCSB ermöglicht hat, und Barbra Mousouris, meiner Gastgeberin in Santa Barbara, die mir jeweils „my home away from home“ bereitet hat. Weiterhin danke ich allen Autorinnen und Autoren für ihre inspirierenden Beiträge. Last, but not least gilt auch mein ausdrücklicher Dank Frau Katharina Sarstedt für die umfänglichen und sorgsam Formatierungsarbeiten und ihre vielen hilfreichen Hinweise.

Bärbel Fürstenau
Dresden und Santa Barbara (CA)

April und August 2015

1 Klassische und operante Konditionierung

Janet Kunath und Bärbel Fürstenau

1.1 Vorbemerkung

Sowohl die klassische Konditionierung als auch die operante Konditionierung gehören zu den behavioristischen Lerntheorien. Grundlegendes Ziel des Behaviorismus ist die wissenschaftliche Analyse des (menschlichen) Verhaltens (*Bryant, Vincent, Shaqlaih & Moss, 2013, S. 91*). Für behavioristische Lerntheorien ist der Begriff der Assoziation (lat. für Verbindung, Verknüpfung) von zentraler Bedeutung. Assoziation meint die Verbindung zweier für den Lernprozess ausschlaggebender Aspekte, beispielsweise zweier Reize oder eines Reizes und einer Reaktion. Die große Bedeutung der Assoziation für das Lernen wird in der deutschen Assoziationspsychologie und der russischen Reflexiologie, welche auf den Physiologen *Iwan Petrowitsch Pawlow* zurückgeht, herausgestellt. *Pawlow* untersuchte speziell an Hunden die Erregung der Magen- und Speicheldrüsen. Auf Grund seiner Versuche und der daraus gewonnenen Erkenntnisse entwickelte er das Modell der *klassischen Konditionierung*. Konditionieren oder auch Bedingen meint dabei die Verbindung zweier Reize mit dem Ziel des Lernens. Häufig findet sich für diese Lerntheorie auch die Bezeichnung ‘Reiz-Reaktions-Lernen’. Dies betont die zentrale Bedeutung der Reiz-Reaktions-Konstellation, da einem Reiz im Zuge des Lernprozesses eine Auslösefunktion für eine bestimmte Reaktion zugeschrieben wird. Im Gegensatz dazu wird bei der operanten Konditionierung eine Verhaltensweise mit einer Konsequenz assoziiert (*Mietzel, 2007, S. 140*). Die Konsequenz bewirkt, dass die Verhaltensweise gezeigt oder eben nicht gezeigt wird. Bekanntester Vertreter der operanten Konditionierung ist *Burrhus Frederic Skinner*.

1.2 Klassische Konditionierung

1.2.1 Pawlow und die klassische Konditionierung

Anfang des 20. Jahrhunderts widmete sich *Pawlow* verschiedenen Untersuchungen zur Erregung der Speichel- und Magendrüsen bei Tieren, unter anderem bei Hunden (*Lefrancois, 2006, 33 ff.; Edelmann, 2000, 31 f.*). Er entwickelte eine Prozedur, mit der er den Speichelfluss bei Hunden messen konnte. Den Tieren wurden Schläuche in Drüsen und Verdauungsorgane eingepflanzt, mit deren Hilfe die Körpersekrete nach außen abgeleitet werden konnten. Zur Auslösung der entsprechenden Sekretion wurde den Hunden Fleisch bzw. Fleischpulver zugeführt. Nach mehrmaliger

Durchführung dieses Versuches konnte *Pawlow* ein für ihn unerwartetes Phänomen beobachten: Es genügte bereits, dass die Tiere das Pulver sahen, um die Sekretbildung anzuregen. Er stellte außerdem fest, dass dieses Phänomen nur bei Hunden auftrat, die schon über einen längeren Zeitraum im Labor lebten. Zur Erklärung, warum sie bereits vor der Fütterung zu speicheln begannen, entwickelte er eine Reihe von Experimenten. Diese Untersuchungen ergaben, dass nicht nur die Darbietung von Futter die Sekretbildung anregte, sondern dass nahezu jeder Reiz, den die Hunde kurz vor der Fütterung wahrnehmen konnten, die gleiche Reaktion auslöste, wie vormals das Futter selbst. So kam es zum Beispiel mit zunehmender Zeit sogar schon zur Speichelbildung, sobald der Assistent, der das Fleischpulver reichte, in Sichtweite der Tiere kam.

In weiteren Experimenten konnte *Pawlow* zeigen, dass es sich bei seiner Entdeckung nicht um einen Zufall handelte. So wurde den Hunden in wiederholten Untersuchungen in regelmäßigen Abständen ein Reiz dargeboten, beispielsweise ein Ton, dicht gefolgt vom Reichen einer kleinen Menge Futter. Wichtig dabei war, dass der Ton bisher für die Tiere keine Bedeutung hinsichtlich der Nahrung oder Speichelbildung hatte. Sobald der Ton erstmals erklang, zeigten die Hunde eine Orientierungsreaktion. Diese blieb aber nach einer erneuten Kopplung von Ton und Futtergabe aus und es kam zur Speichelbildung. *Pawlow* konnte aufzeigen, dass der Effekt der Kopplung zweier Reize verallgemeinert werden kann. Er replizierte das Experiment mit einer Vielzahl weiterer Reize, die unter normalen Umständen neutral im Hinblick beispielsweise auf die Speichelbildung sind.

Iwan Petrowitsch Pawlow (1849–1936)

Pawlow wurde als Sohn eines Dorfpriesters geboren und strebte zunächst ebenfalls eine Priesterlaufbahn an. Beeinflusst und beeindruckt von den Untersuchungen und Arbeiten Charles Darwins beendete er seine religiöse Ausbildung und ging an die Universität von Sankt Petersburg, um dort Medizin und Tierphysiologie zu studieren. Nach seinem Examen studierte Pawlow für zwei Jahre Medizin und Physiologie in Deutschland und kehrte dann nach Sankt Petersburg zurück, um eine Stelle als Assistent in einem Physiologielabor anzutreten. Mit 41 Jahren wurde er zum Professor für Pharmakologie und Direktor der Abteilung für Physiologie ernannt. Im Fokus seiner Forschung stand die Untersuchung der Physiologie, insbesondere der Verdauungsprozesse. 1904 wurde seine Arbeit mit dem Nobelpreis honoriert (*Lefrancois*, 2006, S. 33).

1.2.2 Prozess des Erwerbs einer konditionierten Reaktion

Pawlow beschreibt in seinen Dokumentationen das Futter als unkonditionierten Stimulus. Ein Stimulus (lat. für Reiz) übt als Teil der Umwelt Einfluss auf den Organismus aus. Der Begriff unkonditioniert sagt aus, dass der Reiz ohne vorheriges Lernen zu einer Reaktion führt, in diesem Fall die Futtergabe zur Sekretbildung. Der Speichelfluss, der durch die Gabe des unkonditionierten Stimulus, des Futters, einsetzt, wird als unkonditionierte Reaktion bezeichnet. Unter einer unkonditionierten Reaktion versteht man demnach eine Reaktion, die ohne vorheriges Lernen auftritt. Die Einheit aus unkonditioniertem Stimulus und unkonditionierter Reaktion wird als Reflex bezeichnet. Eine Vielzahl von Reflexen ist dem Menschen angeboren. Dazu zählen beispielsweise der Greifreflex oder das Niesen (Tabelle 1).

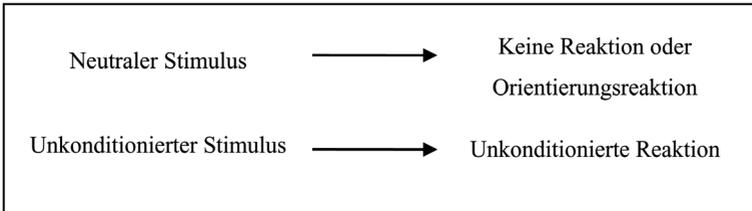
Tab. 1: Ausgewählte Reflexe von Neugeborenen (in Anlehnung an *Lefrancois*, 2006, S. 35)

Reflex	Stimulus	Reaktion
Babinski-Reflex	Kitzeln der Mitte der Fußsohle	Zehen werden um das Objekt gebogen
Greifreflex	Objekt, welches in die Hand des Neugeborenen gelegt wird	Objekt wird festgehalten
Moro-Reflex	Geräusch, welches plötzlich auftritt oder Verlust des Halts	Arme und Beine werden symmetrisch nach vorn geworfen
Niesen	Irritation der Nasenwege	Niesen
Saugen	Objekt berührt die Lippen oder befindet sich im Mund	Saugen
Schlucken	Nahrung im Mund	Schlucken
Schwimmreflex	Säugling wird, unterstützt am Unterleib, horizontal gehalten	Koordinierte Schwimmbewegungen werden ausgeführt

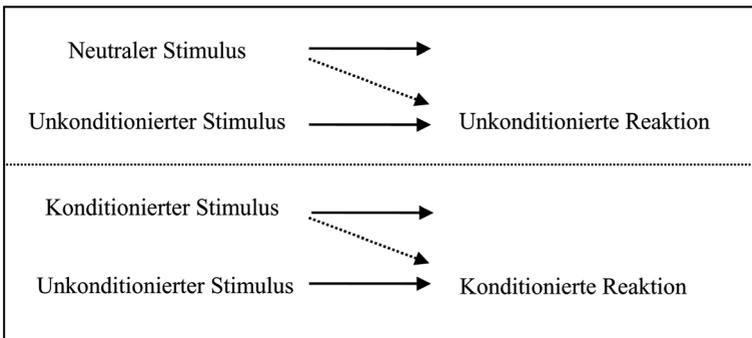
Lernen gemäß der klassischen Konditionierung geht folgendermaßen vonstatten: Ausgangspunkt ist die bereits erwähnte Einheit aus unkonditioniertem Stimulus und unkonditionierter Reaktion, d. h. einem Reflex. Ein neutraler Stimulus, der unter normalen Umständen für diesen Reflex bedeutungslos ist, wird wiederholt im Zusammenhang mit einem unkonditionierten Stimulus präsentiert, wobei der neutrale Stimulus dem unkonditionierten Stimulus vorausgeht. Die Assoziation zwischen dem neutralen und dem unkonditionierten Stimulus hat zur Folge, dass der

neutrale Stimulus ebenfalls die unkonditionierte Reaktion auslöst, die vorher nur als Reaktion auf den unkonditionierten Stimulus eintrat. Wird ein neutraler Stimulus mit einem unkonditionierten Stimulus gekoppelt dargeboten, wird er als konditionierter Stimulus bezeichnet. Nach mehreren Wiederholungen wird der konditionierte Stimulus allein präsentiert. Die Reaktion darauf wird als konditionierte Reaktion bezeichnet (Abbildung 1).

Vor der Konditionierung:



Konditionierung:



Nach der Konditionierung:



Abb. 1: Prozess der Klassischen Konditionierung (in Anlehnung an *Edelmann*, 2000, S. 36)

Der Erwerb einer konditionierten Reaktion ist abhängig von verschiedenen Einflussgrößen. Ein entscheidender Faktor bei Konditionierungsprozessen ist die Kontiguität. Damit ist das nahezu zeitgleiche oder simultane Auftreten des unkonditionierten und des konditionierten Stimulus gemeint. Wenn beide Stimuli in zeitlicher

Nähe auftreten, können die für den Lernprozess essentiellen Assoziationen zwischen ihnen hergestellt werden. Dabei werden vier verschiedene Möglichkeiten der zeitlichen Kontiguität unterschieden (Abbildung 2) (*Lefrancois, 2006, S. 37*).

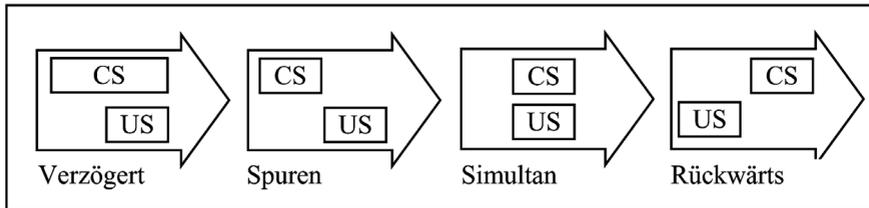


Abb. 2: Variationen der Kontiguität, gestaffelt nach Effektivität (in Anlehnung an *Lefrancois, 2006, S. 37*);

Legende: CS = konditionierter Stimulus, US = Unkonditionierter Stimulus

Am effektivsten ist die verzögerte Darbietung beider Stimuli. Dabei beginnt die Präsentation des konditionierten Stimulus unmittelbar vor der des unconditionierten Stimulus; sie wird jedoch so lange aufrechterhalten, bis die Präsentation des unconditionierten Stimulus endet. Die Spurenkonditionierung ist dadurch gekennzeichnet, dass der konditionierte Stimulus vor dem Auftreten des unconditionierten Stimulus beginnt und auch wieder endet. Dadurch ergibt sich ein geringer Zeitabstand zwischen beiden Stimuli. Bei der simultanen Konditionierung werden beide Stimuli zeitgleich präsentiert. Diese Form der Konditionierung hat sich jedoch nicht als sehr effektiv erwiesen. Die vierte Möglichkeit ist die Rückwärtskonditionierung. Hierbei wird der konditionierte Stimulus nach Abschluss des unconditionierten Stimulus präsentiert. Diese Form wurde lange als nicht sonderlich effektiv erachtet, da in der Regel keine Konditionierung aufgetreten ist. Sehr wenige Beispiele belegen aber, dass eine Konditionierung dennoch gelingen kann.

Experiment „Rückwirkende Konditionierung“

Keith-Lucas und Guttman gelang es 1975, bei Ratten eine Vermeidungsreaktion auf Elektroschocks (unkonditionierter Stimulus) klassisch zu konditionieren. Unmittelbar auf die Verabreichung der Schocks wurden den Ratten Plastikigel (konditionierter Stimulus) in die Käfige gesetzt. Am nächsten Tag reagierte eine signifikante Anzahl von Ratten mit deutlicher Angst, als sie das Spielzeug sahen, vorausgesetzt, der Igel war nach dem Schock innerhalb von 10 Sekunden in den Käfig gesetzt worden. Andere Ratten, denen der Igel erst 40 Sekunden nach dem Elektroschock gezeigt worden war, zeigten weniger Angst (*Lefrancois, 2006, S. 38*).

1.2.3 Weitere klassische Konditionierungsprozesse

Neben dem Erwerb konditionierter Reaktionen gibt es noch weitere Prozesse des Konditionierens, die maßgeblich für das Lernen sind (*Lefrancois*, 2006, 38 f.; *Edelmann*, 2000, 37 ff.).

Löschung (Extinktion)

Konditionierte Reaktionen können wieder gelöscht werden. Sobald der unkonditionierte und der konditionierte Stimulus nicht mehr zeitlich gekoppelt auftreten, das Kriterium der Kontiguität dementsprechend entfällt, nimmt die Intensität der konditionierten Reaktion mit zunehmender Zeit ab, bis zu dem Punkt, an dem sie gar nicht mehr ausgeführt wird. Der neutrale Stimulus verliert an Bedeutung für die konditionierte Reaktion und der ursprüngliche Reflex (als Einheit von unkonditioniertem Stimulus und unkonditionierter Reaktion) wird wieder hergestellt.

Eine gelöschte konditionierte Reaktion kann aber jederzeit wieder hergestellt werden. Sobald der konditionierte Stimulus erneut dargeboten wird, kann die schon einmal gelernte Verhaltensweise nach einer Ruhephase in abgeschwächter Form wieder auftreten. *Pawlow* bezeichnet das Reaktivieren einer gelöschten konditionierten Reaktion als *spontane Erholung*.

Reizgeneralisierung

Grundsätzlich wird eine klassisch konditionierte Reaktion in Zusammenhang mit einem bestimmten konditionierten Reiz gelernt. Es kann aber vorkommen, dass Stimuli, die dem konditionierten Stimulus sehr ähnlich sind, die gleiche Reaktion auslösen. Diese Erweiterung der konditionierten Reaktion auf Stimuli, die ursprünglich nicht in zeitlicher Nähe zum unkonditionierten Stimulus stehen, wird als Reizgeneralisierung bezeichnet. Die Reaktion wird umso stärker sein, je ähnlicher der neue dem konditionierten Stimulus ist.

Beispiel für Reizgeneralisierung

Ein Kind, welches von einem großen Hund gebissen wurde, wird die dadurch erzeugte Angst vor diesen Tieren auch auf kleine Hunde übertragen.

Reizdiskriminierung

Die Reizdiskriminierung (oder auch Reizdiskrimination) verläuft entgegengesetzt zur Reizgeneralisierung. Generell kann es von Vorteil sein, auf ähnliche Reize in

gleicher Weise zu reagieren. Jedoch ist es oft auch hilfreich, auf Stimuli, die sich in irgendeiner Dimension, beispielsweise in Farbe, Form oder Auftreten, vom konditionierten Reiz unterscheiden, anders zu reagieren. Dieses Bewusstsein der Differenzierung wird durch den Prozess der Reizdiskriminierung erzeugt.

Beispiel für Reizdiskriminierung

Bei Pilzen ist es von entscheidender Bedeutung, aufgrund ihrer Form, Farbe und Beschaffenheit auf ihre Essbarkeit zu schließen. Trotz der grundsätzlich gleichen Form kann die Farbe oder Größe oft entscheidend sein. Der angenehme Geschmack einiger Pilzsorten kann nicht per se auf alle Pilze übertragen werden.

1.2.4 Emotionen als Anwendungsbereich der klassischen Konditionierung

Eine große Anzahl menschlicher Verhaltensweisen ist das Ergebnis klassischer Konditionierung. Dies gilt insbesondere für Emotionen (*Lefrancois*, 2006, 42 f.; *Mietzel*, 2007, S. 145 ff.).

Zu den in der Wissenschaft am besten untersuchten Ergebnissen klassischer Konditionierung zählt die konditionierte Furcht. Untersuchungen dieses Phänomens sind auf *John B. Watson*, den Begründer des amerikanischen Behaviorismus, zurückzuführen. Ziel seiner Forschung war es herauszufinden, inwiefern es möglich ist, negative emotionale Reaktionen, wie beispielsweise Furcht, zu konditionieren. Dabei koppelte er einen Reiz, der normalerweise negative Gefühle hervorruft, und einen neutralen Stimulus. Um seine Theorie zu belegen, führte *Watson* eines seiner berühmtesten, wenn auch ethisch umstrittenen Experimente mit einem kleinen Jungen namens Albert durch.

Experiment „Little Albert“

„Der neun Monate alte Albert spielte gerne mit einer weißen Ratte. Er war ein besonders ausgeglichenes Kind. In Vorversuchen hatte man festgestellt, daß nur zwei Reize in der Lage waren, bei ihm Angst auszulösen: das plötzliche Wegziehen der Unterlage und plötzliche, laute Geräusche. In dem eigentlichen Lernexperiment wurde, während Albert mit dem Tier spielte, hinter seinem Rücken auf eine Eisenstange geschlagen. Nach einigen Versuchsdurchgängen begann Albert beim Anblick der Ratte sofort zu schreien, ohne daß das laute Geräusch erzeugt wurde.“ (*Edelmann*, 2000, S. 41)

Aus den Aufzeichnungen von *Watson* geht hervor, dass weitere Untersuchungen mit Albert geplant waren, die eine Umkehrung der Furchtkonditionierung zum Ziel hatten. Nachdem Albert so konditioniert worden war, dass er auf weiße Ratten mit Furcht reagierte, strebte *Watson* an, bei ihm eine positive Reaktion auf weiße Ratten, ebenfalls durch Konditionierung, zu erreichen. Dieser Prozess wird als Gegenkonditionierung bezeichnet. Der Versuch scheiterte aber daran, dass Albert für weitere Untersuchungen nicht mehr zur Verfügung stand.

Ähnlich wie es *Watson* beim kleinen Albert vorhatte, wird klassisches Konditionieren in der Angsttherapie angewendet. Angsttherapie stellt eine Form der Verhaltenstherapie dar, die „therapeutisches Lernen“ zu Grunde legt, welches auch als Umlernen oder Verlernen verstanden werden kann. Dabei kommt u. a. auch die Gegenkonditionierung zum Tragen.

Die Angsttherapie hat sich zur Aufgabe gemacht, vorhandene Ängste sukzessive abzuschwächen bzw. abzubauen. Angstempfinden, das auf klassische Konditionierung zurückgeführt werden kann, findet sich häufig im Alltag wieder, ohne dass der Lernprozess als solcher bewusst wahrgenommen wird.

Beispiel für Konditionierung von Angst

Zahnarztbesuch:

Sobald das Geräusch des Bohrers beim Zahnarzt einsetzt, reagieren viele Menschen ängstlich, obwohl ihnen das Geräusch an sich noch nie Schmerzen zugefügt hat.

Weitere Beispiele sind Prüfungsangst, Androhung von Strafen in Familie und Schule oder Konkurrenz und Rivalität im Berufsleben. Die dadurch konditionierte Angst ist in der Regel löschresistent, d. h. sie schwächt ohne Intervention kaum oder gar nicht ab.

Der „Fall Peter“ zeigt hingegen sehr eindrucksvoll, dass es durchaus möglich ist, Angstreaktionen als gelernte Stimulus-Reaktions-Verbindung unter Anwendung des Prinzips der Gegenkonditionierung abzubauen. Diese Untersuchung kann auch als Fortführung des Falles „Little Albert“ verstanden werden.