



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Lerntheorien und ihre Umsetzung im Mathematikunterricht

verfasst von / submitted by

Patricia Galle

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 406 299

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

LA Mathematik, LA Psychologie und Philosophie

Betreut von / Supervisor:

Mag. Dr. Andreas Ulovec

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Mag. Dr. Andreas Ulovec bedanken. Vom Finden eines Themas an bis zur finalen Formatierung am Ende meiner Arbeit habe ich mich bei ihm gut aufgehoben gefühlt und wusste, dass ich jederzeit mit jeder Frage zu ihm kommen konnte. Seine stets raschen Rückmeldungen und das angenehme Arbeitsklima, das er geschaffen hat, haben mir das Gefühl gegeben, dass ihm genauso viel an dieser Arbeit liegt wie mir.

Der größte Dank gebührt aber meinen Eltern. Nicht nur, weil sie mir mein Studium überhaupt ermöglicht haben, sondern vor allem, weil sie mich auf dem Weg bis zum Fertigstellen dieser Arbeit immer unterstützt haben. Sie sind mir schon von Beginn an seit der Wahl meines Studiums mit Rat und Tat zur Seite gestanden und haben mich immer in meinem Streben und auf meinem Weg bestärkt, auch in jenen Momenten, in denen ich selbst an mir gezweifelt habe.

Vielen Dank auch an Gerald Eder, der mir schon während meines Studiums über Hürden geholfen hat und mit dem ich auch fachlich über meine Diplomarbeit sprechen konnte. Er ist mir jederzeit mit Geduld zur Seite gestanden und hat es selbst in Zeiten der Zweifel und Überforderung geschafft, mich aufzumuntern und zu motivieren und mir den Glauben an mich selbst wiederzugeben.

Bedanken möchte ich mich auch bei Marie Luise Stummerer, die eigentlich meine Nachhilfeschülerin war, aber zur selben Zeit wie ich ihre Arbeit für ihre schriftliche Diplom- und Reifeprüfung geschrieben hat und mit mir einen Motivationspakt geschlossen hat, der besonders gegen Ende meine Arbeit wirklich voran getrieben hat.

Auch bedanken möchte ich mich bei Mag.^a Angela Knafl, die mir schon zu Beginn meiner Arbeit mit Literatur und im weiteren Verlauf auch mit zahlreichen Tipps weitergeholfen hat, sowie bei Elena Delpo, bei der ich stets ein offenes Ohr finden konnte.

Vorwort

Da ich mit dieser Arbeit mein Studium abschlieÙe, war es mir sehr wichtig, ein Thema zu finden, mit dem ich meine beiden Studienfächer, Mathematik und Psychologie/Philosophie, verbinden konnte. Außerdem war es mir ein Anliegen, nicht nur eine theoretische Arbeit zu verfassen, sondern mich auch mit der Umsetzung im Unterricht zu beschäftigen.

Und welches Thema ist von zentralerer Bedeutung für ein Lehramtsstudium und meine spätere Tätigkeit als Lehrerin als das „Lernen“?

Da Lernen ein so vielseitiger, allgegenwärtiger und ewig fortlaufender Prozess ist, habe ich versucht, durch die einzelnen Lerntheorien zu verdeutlichen, wie unterschiedlich die Sichtweisen beim Erwerb von Wissen sind und wie viele verschiedene Faktoren dabei eine Rolle spielen.

Für einige mag sich die Frage auf tun, ob es eine „richtige“ Lerntheorie gibt. Die Antwort wird im Lauf der Arbeit deutlich: Nein! Auch beim Erstellen der einzelnen Unterrichtssequenzen habe ich schnell feststellen müssen, dass es überraschend schwierig ist Themen zu finden, die lediglich auf einer einzelnen Lerntheorie aufbauen. Alle in dieser Arbeit beschriebenen Lerntheorien haben ihre Daseinsberechtigung und ergeben erst im Zusammenspiel miteinander eine funktionierende Einheit.

Diese Arbeit geht auf die Besonder- und Eigenheiten der einzelnen Lerntheorie ein. Neben der Klärung des Lernbegriffs und einer theoretischen Durchleuchtung der verschiedenen Lerntheorien, beschäftigt sich diese Arbeit auch mit deren Umsetzung im Mathematikunterricht und mit dafür besonders geeigneten Themen.

Inhaltsverzeichnis

1. Was ist lernen?	6
1.1 Unterschiedliche Sichtweisen	6
1.2 Aspekte des Lernens	9
1.3 Arbeitsdefinition von Lernen	11
1.4 Faktoren, die Lernen beeinflussen	12
1.4.1 Äußere Faktoren	12
1.4.2 Innere Faktoren	14
2. Lerntheorien	15
3. Behaviorismus	18
3.1 Unterrichtssequenz zum Behaviorismus: Winkel	21
4. Kognitivismus	30
4.1 Lernen am Modell	35
4.2 Lernen durch Einsicht	39
4.3 Unterrichtssequenz zum Kognitivismus: Geraden schneiden im Raum	41
5. Konstruktivismus	44
5.1 Methoden und Ansätze für einen konstruktivistischen Unterricht	48
5.2 Situiertes Lernen	51
5.3 Unterrichtssequenz zum Konstruktivismus: Graphisches Ableiten	53
6. Konnektivismus	57
6.1 Unterrichtssequenz zum Konnektivismus: Lineare Gleichungssysteme	60
Zusammenfassung/Abstract	67
Literaturverzeichnis	68
Internetquellen	69

1. Was ist lernen?

Lernen ist sowohl als Begriff als auch als Handlung allgegenwärtig und immerwährend. Die erste Assoziation mit dem Begriff „Lernen“ wird für die meisten die Schulzeit sein. Mit dem Eintritt in die Schule beginnt der Mensch, sich bewusst theoretisches Wissen anzueignen.¹ Doch Dinge, die heute für die meisten von uns selbstverständlich sind, wie Sprechen, Entscheidungen treffen oder Lesen, mussten alle erst einmal gelernt werden. Des Weiteren besitzen wir alle Vorlieben und Gewohnheiten. Auch diese sind erlernt. Wann beginnt also Lernen? Was braucht der Mensch, um lernen zu können? Endet der Lernprozess irgendwann? Das bekannte Sprichwort „Man lernt nie aus“ behauptet das Gegenteil. Lernen ist also ein Begriff, den man von vielen verschiedenen Seiten betrachten kann.

1.1 Unterschiedliche Sichtweisen

Aus neurobiologischer Sicht bedeutet Lernen ein Zusammenspiel von Gehirnzellen. Das menschliche Gehirn besteht aus Milliarden von Nervenzellen, die in Grüppchen geclustert sind und miteinander in Verbindung stehen. „Nervenzellen empfangen, verarbeiten und produzieren Aktionspotenziale, d.h. elektrische Impulse, die Information repräsentieren.“² Jede Erfahrung, die der Mensch macht, wird also in einen Impuls umgewandelt. Diese Impulse werden im Gehirn über Synapsen weitergegeben, wobei Neurotransmitter ausgeschüttet werden. Dabei verändern sich die Synapsen. Je mehr Impulse über eine Synapse weitergegeben werden, desto stärker wächst sie an und umgekehrt wird so eine Synapse verschwindend klein, je weniger Impulse sie weitergibt. In diesem Zusammenhang wird Lernen als „Verstärkung der Synapsen durch wiederholte impulsauslösende Erfahrungen“ beschrieben. Das bedeutet, je öfter wiederholt wird, desto stärker bleibt es im Gehirn verankert. Das Gesamtvolumen des Gehirns wird dabei nicht vergrößert, lediglich die betroffenen Gehirnzellen. „Lernen ist daher eine Veränderung der Feinstruktur des Gehirns durch die Gesamtheit der Erfahrungen.“

Auf dieser neurobiologischen Ebene lässt sich auch die Sinnhaftigkeit und Effizienz von Lerntechniken erklären. Durch das Clustern, Sortieren und Strukturieren von

¹ Vgl. <https://www.uni-due.de/edit/lp/common/lernen.htm> abgerufen am 3.10.2015

² Manfred Spitzer (2007). Kritik der Disziplin aus (neuro-)biologischer Sicht (S. 169 – 203). in M. Brumlik (Hrsg.), Vom Missbrauch der Disziplin. Weinheim/Basel: Beltz. S.171

Inhalten und Lernstoffen, können diese von den Zellen unseres Gehirns besser übernommen werden. Wenn Inhalte in bestimmten Kontexten gelernt werden, gelingt die Weiterleitung in das Langzeitgedächtnis außerdem besser, da dabei verschiedenen Areale des Gehirns verbunden werden.³

Viele Pädagogen, Psychologen und Autoren haben sich schon mit dem Begriff des Lernens auseinandergesetzt und versucht, in einer Definition des Begriffs alle für sie wichtigen Aspekte abzudecken. Eine einheitliche Begriffsdefinition gibt es jedoch bis dato nicht. Insbesondere folgende Versuche einer Begriffsbestimmung finden sich in der Literatur:

- "Das Wort "Lernen" geht auf die gotische Bezeichnung für "ich weiß" (lais) und das indogermanische Wort für "gehen" (lis) zurück (Wasserzieher, 1974). Die Herkunft des Wortes deutet bereits darauf hin, dass Lernen ein Prozess ist, bei dem man einen Weg zurücklegt und dabei zu Wissen gelangt."⁴
- Lernen ist "das Aneignen von Wissen und Kenntnissen bzw. das Einprägen in das Gedächtnis. Das L. beinhaltet v. a. auch den Vorgang, im Laufe der Zeit durch Erfahrungen, Einsichten o. Ä. zu Einstellungen und Verhaltensweisen zu gelangen, die von Bewusstsein und Bewusstheit bestimmt sind."⁵
- „Lernen: ein Prozeß, der aufgrund von Erfahrung zu der Möglichkeit führt, sich mit der Umwelt durch die Änderung bisheriger Verhaltensweisen oder durch den Erwerb neuer Verhaltensweisen anders als bisher auseinanderzusetzen. Dabei soll ausgeschlossen sein, dass diese Möglichkeiten etwa durch angeborene Reaktionstendenzen (z.B. Reflexe, Instinkte), Reifungsprozesse oder durch vorübergehende oder längerdauernde Änderungen des Zustandes eines Organismus bewirkt werden. [...] Anders als im Alltagsverständnis und vielfach auch in der pädagogischen Tradition des deutschsprachigen Raums meint das skizzierte weitere Verständnis von L. nicht nur den einsichtigen Erwerb von

³ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/> abgerufen am 7.11.2015

⁴ Mielke (2001). Psychologie des Lernens. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer. S. 11

⁵ Microsoft & Brockhaus (1999). LexiROM 4 Edition 2000. Unterschleißheim: Microsoft.

Kenntnissen und Fähigkeiten und das Aneignen bestimmter Fertigkeiten, sondern auch das Erlernen von Motiven und Einstellungen.“⁶

- „Unter Lernen verstehen wir alle nicht direkt zu beobachtenden Vorgänge in einem Organismus, vor allem in seinem zentralen Nervensystem (Gehirn), die durch Erfahrung (aber nicht durch Reifung, Ermüdung, Drogen o.ä.) bedingt sind und eine relativ dauerhafte Veränderung bzw. Erweiterung des Verhaltensrepertoires zur Folge haben“⁷
- "Lernen ist das Aufnehmen, Verarbeiten und Umsetzen von Informationen. Lernen ist ein lebenslanger Prozeß.“⁸
- "... Lernen als einen Prozeß definieren, der zu relativ stabilen Veränderungen im Verhalten oder im Verhaltenspotential führt und auf Erfahrung aufbaut.“⁹
- "Unter Lernen verstehen wir den Erwerb, die Veränderung oder den Abbau von Erlebens- und Verhaltensweisen durch bestimmte Umwelterfahrungen.“¹⁰
- "Lernen umfaßt alle Verhaltensänderungen, die aufgrund von Erfahrungen zustandekommen. Solche Änderungen schließen nicht nur die Aneignung neuer Informationen ein, sondern auch die Veränderungen des Verhaltens, deren Ursachen unbekannt sind. Andererseits sind in dieser Definition Veränderungen ausgeschlossen, die aufgrund von Reifevorgängen (genetisch vorbestimmten Änderungen), künstlichen chemischen Änderungen wie z.B. Konsequenzen der Einnahme von Drogen, oder vorübergehenden Veränderungen, z.B. durch Ermüdung, entstehen.“¹¹

⁶ Meyer (1988). Meyers kleines Lexikon Pädagogik, Mannheim, Wien, Zürich: Meyers Lexikonverlag. S. 270

⁷ Krüger, Heinz-Hermann & Helsper, Werner (2002). Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft. Opladen: Leske + Budrich. S. 97

⁸ Schilling, Johannes (1997). Soziale Arbeit. Neuwied, Kriftel, Berlin: Luchterhand. S. 159

⁹ Zimbardo, Philip G. (1992). Psychologie. Berlin, Heidelberg: Springer. S. 227

¹⁰ Schmitt, Günter (1999). Skript Lernen und Verhaltensänderung. Universität Essen. S. 1

¹¹ Lefrancois, Guy R. (1994). Psychologie des Lernens. Berlin, Heidelberg: Springer. S. 3

- "Offenbar lernen wir einige Fertigkeiten blind und automatisch, während wir um das Verständnis mancher Situation hart ringen müssen, um sie dann schließlich meistern zu können."¹²
- „Lernen im weitesten Sinne ist Aufnehmen, subjektives Einordnen und Bereithalten von Erfahrungen, von Wissens- und Erlebnisinhalten. Dies ist eine besondere Fähigkeit des Menschen, durch die er auf die Ansprüche der Umwelt effizient reagieren kann.“¹³
- „Lernen ist ein Vorgang, durch den eine Aktivität im Gefolge von Reaktionen des Organismus auf eine Umweltsituation entsteht oder verändert wird“¹⁴

1.2 Aspekte des Lernens

Lernen ist ein also sehr facettenreicher Begriff, der aus vielen verschiedenen Perspektiven beleuchtet werden kann und weit über die pädagogische Situation in der Schule hinausgeht. Welche Aspekte sind bei einer Definition oder Begriffsfestlegung von Lernen zu berücksichtigen?

Eine der Besonderheiten des Lernens ist, dass es sich keinesfalls auf bestimmte Lebensabschnitte oder Altersklassen beschränkt. Lernen ist immerwährend, denn der Mensch hört nie auf, Erfahrungen zu machen. Er bildet sich auf verschiedenen Wegen ständig fort und entwickelt sich dadurch weiter. Lernen ist also auch ein entscheidender Teilbereich der Persönlichkeitsentwicklung.¹⁵

Sehr interessant am Lernbegriff ist, dass er zwei wichtige Ausprägungen¹⁶ hat: Lernen kann bewusst und unbewusst stattfinden. Einerseits ist Lernen nicht vermeidbar, es passiert jederzeit, unbewusst und passiv, ohne willentlich kontrolliert zu werden (das sogenannte latente oder implizite Lernen), andererseits beinhaltet es

¹² Hilgard, Ernest R. & Bower, Gordon H. (1973). Theorien des Lernens I und II. Stuttgart: Ernst Klett Verlag. S. 22

¹³ Zöpfl, H., Bittner G., Mühlbauer, R. & Tschamler, H. (1975). Kleines Lexikon der Pädagogik und Didaktik. Donauwörth: Auer.

¹⁴ Ipfling, H.-J.: (1974). Pädagogische Fachsprache. München: Ehrenwirth.

¹⁵ Vgl. <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/lernen/8749> abgerufen am 3.10.2015

¹⁶ Vgl. <http://infinita-schule.de/cms/website.php?id=/de/index/faq/wasistlernen.htm>, aberufen am 3.10.2015

ein Offensein, ein aktives Auseinandersetzen und Interesse für Neues. So gibt es Inhalte und Fähigkeiten, für die sich der Mensch bewusst Zeit nehmen muss, aber auch welche, die unwissentlich trainiert und erlernt werden. Der Mensch nimmt täglich eine Vielzahl an Eindrücken auf und sammelt vielerlei Erfahrungen, von denen er einen Großteil abspeichert und zu einem späteren Zeitpunkt abrufen kann. Diese „neu gelernten“ Inhalte wurden nicht bewusst gelernt, bleiben aber dennoch im menschlichen Gehirn gespeichert. Beim Lernen einer Sprache beispielsweise ist der Mensch aber meist darauf angewiesen, sich bestimmte Inhalte wie Fälle oder Konjugationen, bewusst einzuprägen, zu wiederholen und das Gelernte auch anzuwenden.

Außerdem kann Lernen von innen oder außen gesteuert sein. Das bedeutet, es gibt sowohl Lernprozesse, die durch intrinsische Vorgänge, also innerhalb des Menschen selbst, entstehen, als auch welche, die von extrinsischen Faktoren, also von der Umwelt, abhängig sind.

Wichtig ist auch, dass Lernen oft mit sozialen Komponenten verbunden ist. Beim Lernen in Gruppen ist ein gemeinsames Ziel oft förderlich. Gleichzeitig ist aber ein wichtiges Merkmal von Lernen, dass es stets ein individueller Prozess ist, bei dem andere zwar unterstützend mitwirken können, aber der Einzelne nur selbstständig zum Erfolg hinarbeiten kann.

Das Lernziel ist in jedem Fall immer die Aufnahme neuer Informationen und Lösungswege, denn Lernen ist Grundlage für alles.

Deswegen läuft Lernen immer aufbauend ab, d.h. jeder Lernprozess baut auf bereits Gelerntem auf. Einerseits werden Erfahrungen, wie bisher gelernt wurde, miteinbezogen. Das bedeutet, Lerntechniken, die bisher erfolgreich waren, werden wieder eingesetzt und Dinge, die bisher hinderlich wirkten, werden vermieden. Andererseits wird bereits durch Lernen gesammeltes Wissen als Grundstein für weiteres genutzt. Dabei ist eine stabile sichere Grundlage für danach Kommendes wichtig. Hat das Fundament, auf das gebaut wird, Lücken, kann auch alles Folgende nicht gefestigt werden!

In vielen Definitionen wird von Veränderung gesprochen. Diese Veränderung ist in vielerlei Hinsicht möglich. Das Erlernen unserer Muttersprache beispielsweise hat unser Leben grundlegend verändert, aber auch angelernte religiöse, politische, usw. Einstellungen haben Einfluss auf unser Leben. Und nicht zuletzt kann der Lernprozess, z.B. bei Aufgaben zum Problemlösen, selbst Veränderungen bewirken, sowohl in unserer Wahrnehmung und unserem Erleben, als auch direkt in unserem Verhalten. Jedoch muss Lernen nicht direkt eine Verhaltensänderung nach sich ziehen. Oftmals wird lediglich eine mögliche neue Verhaltensweise abgespeichert.¹⁷ Um zum Lernprozess beizutragen, muss diese Veränderung dauerhaft sein. Temporäre, vorübergehende Änderungen im Verhalten zählen nicht zu Lernen, denn die Veränderung, die durch den Prozess des Lernen hervorgerufen wird, ist immer unabhängig von Ort und Zeit.. Diese dauerhafte Änderung erreicht man nur durch Üben und nicht durch Prägung oder reifende Prozesse.¹⁸

Meiner Meinung nach wird die Veränderung, die beim Lernen stattfindet am besten so beschrieben: Beim Lernen entwickelt sich der Mensch weiter. Er verbreitert sein Handlungs- und Wissensspektrum. Diese Eigenschaft des Lernen ist die einzige, die jeder Art von Lernen gleich ist. Außerdem ist dies meiner Auffassung nach das essentiellste Merkmal von Lernen.

1.3 Arbeitsdefinition von Lernen

Im weiteren Verlauf meiner Arbeit möchte ich mit folgender Bedeutung von Lernen arbeiten:

Lernen bedeutet Weiterentwicklung durch den Erwerb von geistigen, körperlichen, sozialen Kenntnissen, Fähigkeiten, Inhalten, Einstellungen und Fertigkeiten, welcher aktiv oder passiv stattfinden kann. Davon zu unterscheiden sind jene Lernprozesse, die durch Vererbung oder frühkindliche Reifung stattfinden.¹⁹

¹⁷ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Lernen.shtml>, abgerufen am 3.10.2015

¹⁸ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Lernen.shtml> abgerufen am 3.10.2015

¹⁹ Vgl. <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/lernen/8749> abgerufen am 3.10.2015

1.4 Faktoren, die Lernen beeinflussen

1.4.1 Äußere Faktoren

Struktur und Ziele

Struktur spielt in vielerlei Hinsicht beim Lernen eine zentrale Rolle. Einerseits bedarf es einer Strukturierung des Lernstoffes, um ihn sich möglichst gut einzuprägen, andererseits ist auch Struktur am Ort des Lernens eine wichtige Komponente. Struktur bedeutet für jeden etwas Anderes und ist in Verbindung mit Lernen oft mit Lerntechniken verbunden. Wichtig für Struktur am Arbeitsplatz ist insbesondere das Zurechtlegen aller zu benutzenden Lernmaterialien. Das Vermischen mit anderen Unterlagen lenkt ab und stört die Konzentration auf das Wesentliche.

Eng mit der Struktur von Lerninhalten verbunden sind Ziele, an denen man sich orientieren kann. Diese dienen der Motivation und helfen beim Clustern. Beim Lernen in Gruppen werden Ziele oft für alle gesetzt. Dabei ist sehr wichtig, auf individuelle Unterschiede einzugehen. Außerdem sollten Ziele nicht zu weitläufig gesteckt werden, damit für jeden Einzelnen der eigene Lernerfolg sichtbar ist, was wiederum der Motivation dient.

Flexibilität und Zeit

Nicht jeder Mensch lernt gleich schnell. Deswegen hat auch die individuelle Komponente einen hohen Stellenwert. Beim Lernen in Gruppen, wie es in der Schule der Fall ist, ist das oft schwer umzusetzen. Dennoch kann beispielsweise mit Zusatzaufgaben für Schnellere oder unterschiedliche Schwierigkeitsgrade dieser Problematik entgegengewirkt werden. Zeitpläne, um sich Lerninhalte einzuteilen, können daher auch von Vorteil sein. Sie tragen wiederum zur Struktur bei, sollten aber nicht zu eng gefasst sein. Denn auch beim Lernen können ungeahnte, nicht geplante Umstände eintreten, die den Lernprozess verzögern.

Ort

An jedem Ort, an dem gelernt wird, gibt es eine Vielzahl an Faktoren, die Einfluss auf den Lernerfolg haben. Allen voran spielt der Lärmpegel eine große Rolle. In lauter Umgebung fällt es bedeutend schwerer, sich zu konzentrieren und Inhalte dauerhaft

aufzunehmen. Auch auf die Beleuchtung ist zu achten. Bei zu dunklem, dämmrigen Licht ist das Gehirn beim Aufnehmen des Stoffes angestrengter und ermüdet daher schneller. Generell sollte daher darauf geachtet werden, in Umgebungen zu lernen, an denen es möglichst wenig Ablenkung gibt, um sich vollständig Lernstoff konzentrieren zu können.

Situation

Besonders beim schulischen Lernen, wie das bewusste Lernen von Inhalten und kognitiven Fähigkeiten oft genannt wird, ist auf eine stressfreie Umgebung und Atmosphäre zu achten. Situationen, in denen man sich sicher und wohl fühlt, tragen zum Lernerfolg bei, während Angst eher hemmt.²⁰ Auch Lehrkräfte beeinflussen in unterschiedlicher Weise, beispielsweise durch ihr Auftreten, ihr Tempo, ihre Methoden, etc. Außerdem haben auch vom Lernen unabhängige Ereignisse Einfluss auf die Lernfähigkeiten eines Menschen. Schüler/innen sind beispielsweise von Schularbeiten oder Vorfällen in der Pause schnell abgelenkt.

Gruppengröße

Generell hängt die bevorzugte Art zu lernen von jedem Menschen individuell ab. Manche brauchen andere Menschen, die sie zum Lernen motivieren und mitreißen, andere können nur für sich alleine lernen, weil soziale Interaktion sie am Lernen hindert.

Je nachdem wie und was gelernt wird, eignen sich oft kleinere bzw. größere Gruppen besser. Jeder Mensch hat wohl bereits die Erfahrung gemacht, wie viel mehr er bei geleitetem Lernen in kleinen Gruppen mitnehmen kann. Das ist einfach erklärt: Je weniger andere Menschen, desto intensiver kann der Lehrende auf jeden einzelnen eingehen. Es gibt aber auch Inhalte, die sich eher für größere Gruppen eignen. Themen, bei denen es viel Diskussionspotenzial gibt, bieten sich an, in größeren Gruppen besprochen zu werden. Außerdem können in Gruppen oft schnellere gemeinsame Lösungen gefunden, da verschiedene Ideen und Gedanken aufeinander treffen.

²⁰ Vgl. <http://m.gasperl.at/downloads/lernen.pdf>, abgerufen am 3.10.2015. S. 10

Soziale Faktoren

Der Mensch ist ein soziales Wesen, das soziale Interaktion anstrebt und sogar darauf angewiesen ist. Die Interessen und Verhaltensweisen eines Menschen werden maßgeblich von Beziehungen zu anderen Menschen beeinflusst. In jeder Gruppe, der ein Mensch zugehörig ist, besteht eine gewisse Gruppendynamik. Gerade in der Pubertät werden Entscheidungen, wie z.B. über die Schulform, gewählte Sprachen oder Zweige, oft von Freundschaften oder anderen zwischenmenschlichen Beziehungen (mit)getroffen.

1.4.2 Innere Faktoren

Stimmung

Es gibt nicht nur externe Faktoren, die einen Einfluss auf den Lernerfolg haben, auch die innere Gefühlslage eines Menschen kann das Vorankommen beim Lernen beeinflussen. Es gibt eine Vielzahl an Emotionen, die das Lernverhalten hemmt. Generell wird das Lernen von Emotionen gelenkt. Was zu den zu Beginn des Lernens bereits vorhandenen Emotionen dazu kommt, sind jene, die durch gelesene Lerninhalte möglicherweise ausgelöst werden, da sie an Situationen oder Erfahrungen erinnern, die wiederum Emotionen hervorrufen.

Motivation

Motivation kann zwar von außen beeinflusst werden kann, ist aber an sich ein Faktor, der im Inneren des Menschen stattfindet. Generell wird zwischen intrinsischer, also Motivation von innen heraus, und extrinsischer, von außen kommender Motivation, unterschieden. Zu intrinsischer Motivation zählen z.B. Neugier, Erfolgserwartungen, Anstrengungsbereitschaft,..., zu extrinsischer Macht, Anerkennung, eine gute Note, etc. Es ist immer von Vorteil und ein größerer Lernerfolg zu erhoffen, wenn selbst entschieden wird, etwas zu lernen und es nicht von anderen oder durch allgemeinen Leistungsdruck aufgezwungen wird. Erkennt der/die Lernende, in welchen anderen Lebensbereichen ihm/ihr das zu lernende Wissen noch zu Gute kommen oder hilfreich sein kann, steigt die Lernmotivation.²¹

• ²¹ Vgl. Rettenwender, Elisabeth: Psychologie – Linz: Veritas Verlag 2013. S. 186

2. Lerntheorien

Die Aufgabe jeder Lehrkraft ist es, in möglichst kurzer Zeit auf möglichst verständliche Weise nachhaltig Wissen zu vermitteln. Zu diesem Zweck muss sie sich überlegen, wie der von ihr gelehrt Stoff am effizientesten von ihren Schüler/innen gelernt, d.h. aufgenommen und auch behalten, werden kann.

Obwohl das Lernen mit Sicherheit der in der Psychologie am intensivsten untersuchte Themenkomplex ist, existiert – wie bereits erwähnt – keine einheitliche und umfassende Begriffsdefinition. Es gibt vielmehr unter Heranziehung einzelner unterschiedlicher Betrachtungs- und Herangehensweisen verschiedene Versuche, den Begriff „Lernen“ zu umschreiben²².

Somit gibt es eine Fülle an Lerntheorien, denen allen gemein ist, dass sie das Lernen als psychologisch komplexen Vorgang erklären und versuchen, diesen Vorgang mit möglichst klaren und einfachen Regeln zu erklären und durch empirische Untersuchungen zu überprüfen.

Da es keine Theorie gibt, die das Lernen am besten erklärt, werden nachstehend die drei einflussreichsten psychologischen Lerntheorien sowie der neuere Ansatz des Konnektivismus vorgestellt, die historisch aufeinander aufbauen. Bei den Haupttheorien handelt es sich um jene des **Behaviorismus**, des **Kognitivismus** und des **Konstruktivismus**, die in dieser Reihenfolge für die sich ändernde Rolle des Lernenden von einer passiven zu einer aktiven Rolle stehen. Diese drei Lerntheorien wurden stets weiterentwickelt und bilden den Grundstein für zahlreiche moderne pädagogische Modelle der Unterrichtsgestaltung.²³

²² Zum Beispiel *Hasselhorn und Gold*, die Lernen als „einen Prozess, bei dem es zu überdauernden Änderungen im Verhaltenspotenzial als Folge von Erfahrung kommt,“ definieren (Hasselhorn, M. & Gold, A. (2006): *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren*, Stuttgart: Kohlhammer, S. 35).

²³ Kritisch dazu *Gabi Reimann* im Kapitel „Didaktisches Handeln - Die Beziehung zwischen Lerntheorien und didaktischem Design“ in: *L3T „Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien“*, TU Graz (2013)

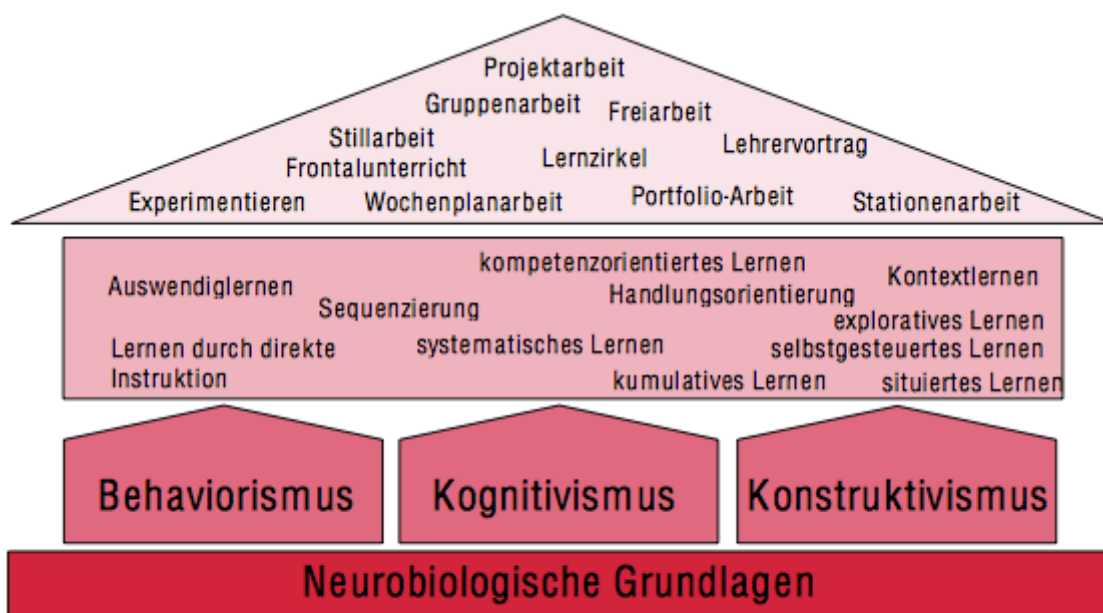


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Zusammenhänge von Neurobiologie , Lerntheorien , Lehr-Lern-Modellen und Unterrichtsmethoden

Abbildung 1²⁴ verdeutlicht das Zusammenspiel der drei grundlegenden Lerntheorien. Dabei wird als gemeinsamer Ausgangspunkt eine neurobiologische Basis festgelegt. Daraus werden dann die Lerntheorien abgeleitet mit all ihren Auswirkungen für die Pädagogik, wie die Stufen 3 und 4 zeigen.

Jede dieser Lerntheorien eröffnet einen anderen Anwendungsbereich. Die Lehrenden und Lernenden agieren bei jeder Betrachtung unterschiedlich und haben andere Rollen. Die Beziehung von Lehren und Lernen ist nicht mit einem bloßen Geben und Nehmen gleichzusetzen, sondern eine Mischung von sozialen und individuellen Prozessen, bei denen die Lerntheorien Hilfestellung geben wollen.

Das Übernehmen der bei empirischen Untersuchungen erzielten Ergebnisse in den pädagogischen Alltag ist jedoch meistens nicht ganz so einfach, denn die Realität des Schullebens unterscheidet sich doch oft deutlich von den lernpsychologischen Laborbedingungen. Aus diesem Grund können alle Lerntheorien nur als Leitfäden und Ideengeber für die pädagogische Praxis verstanden werden.

²⁴ <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

Was alle Ansätze der Lernpsychologie gemein haben, ist, dass sie gleichzeitig auch ein bestimmtes Menschenbild vermitteln, weshalb ihnen eine über die Didaktik hinausgehende Bedeutung zukommt. Lerntheorien stehen somit stets für einen Zeitgeist und unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung durch gesellschaftliche und technische Veränderungen.

Da keine Lerntheorie die Realität zur Gänze abbildet und eine Lösung für die optimale Unterrichtsgestaltung bietet, ist es somit notwendig, aus jeder der in weiterer Folge näher beschriebenen Theorien die didaktisch zweckmäßigen Aspekte herauszuarbeiten.

3. Behaviorismus

Der von *John B. Watson* (1878-1958) in den USA des 19. Jahrhunderts begründete Behaviorismus ist die älteste der drei großen Lerntheorien. Diese psychologische Strömung setzte sich um 1920 als herrschende Lerntheorie durch und galt auch noch bis zur zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts als vorherrschend. Weitere bedeutende Vertreter dieser Richtung sind *Iwan Petrowitsch Pawlow* (1849-1936), *Edward L. Thorndike* (1874-1949) und *Burrhus F. Skinner* (1904-1990).

Im Mittelpunkt dieser Lerntheorie steht die Beobachtung von tierischem und menschlichem Verhalten (amerikanisch „behavior“ = Verhalten). Nach dem sogenannten **Reiz-Reaktions-Modell** sollen Hinweise zu bestimmten Reizen führen, wodurch das erwünschte Lernverhalten entstehen und idealerweise verstärkt werden soll.

Lernen wird nach der Verhaltenstheorie somit mit dem Bilden von Assoziationen gleichgesetzt. Der Lernende wird als „Black Box“ betrachtet und übernimmt eine ausschließlich passive Rolle. Das bedeutet, dass nach dieser Auffassung interne Vorgänge im Gehirn, wie etwa eine besondere Problemlösungskompetenz, beim Lernen keinerlei Rolle spielen. Vielmehr geht es ausschließlich um Belohnung und Bestrafung, die aus verhaltenstheoretischer Sicht als die am besten geeigneten Mittel zur Steuerung von Lernprozessen angesehen werden. Dem Menschen werden dabei zwar die Konsequenzen seines Handelns verdeutlicht, die dabei angewandten Verstärkungen und Abschwächungen führen letztlich aber zu einer Konditionierung mit mechanischem Verhalten.²⁵

Dabei wird von zwei unterschiedlichen Konditionierungsmodellen, den sogenannten „Lernprinzipien“, ausgegangen:

- Bei der **klassischen Konditionierung** (*Pawlow*) löst am Ende ein neutraler Reiz eine fast reflexartige Reaktion aus, die oft auf Furcht oder Stress fußt.
- Bei der **operanten Konditionierung** (*Skinner*) wird ein spontanes Verhalten entweder durch einen positiven oder negativen Reiz verstärkt.

²⁵ Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

In der Regel wird der Behaviorismus nur mit Experimenten, nämlich dem Pawlowschen Hund und der Skinner Box, in Verbindung gebracht. Der Pawlowsche Hund ist ein Paradebeispiel für die Verknüpfung zweier Reize. Bei diesem gilt der Speichelfluss als Reaktion auf einen Futterreiz als angeborener Reflex. Im Gegensatz dazu reagiert der Hund nicht spezifisch auf das Läuten einer Glocke. Wird das Läuten der Glocke aber jedes Mal mit der Präsentation von Futter verbunden, reagiert der Hund nach einigen Wiederholungen bereits auf das Läuten der Glocke mit dem Absondern von Speichel, da er durch klassische Konditionierung den Glockenton als Futtersignal gelernt hat.²⁶

Die Skinner Box ist ein Experiment mit Tauben und Ratten zur operanten Konditionierung. Dabei wurden die Tiere durch das Betätigen eines Hebels in der Box mit Futter belohnt. Während das Betätigen dieses Hebels zunächst nur zufällig stattfindet, sind die Tiere nach einer Phase des Lernens in der Lage, gezielt den Hebel zu betätigen. Die Belohnung wirkt dabei als positive Verstärkung.²⁷

Doch auch im Schulunterricht kommt dieser Lerntheorie dort Relevanz zu, wo es darum geht, faktisches Wissen einfach und schnell zu erwerben. Dies setzt voraus, dass das zu vermittelnde Wissen in kleinen Einheiten vorliegt bzw. ohne großen Aufwand in kleine Teile zerlegt werden kann.²⁸

Somit eignet sich dieser Lernansatz insbesondere für das Grundschulalter, beispielsweise für das Erlernen des „Kleinen 1x1“, aber auch zum Vokabellernen.

Wichtig dabei ist, dass den Lernenden das Ziel möglichst genau bekannt ist und die einzelnen Schritte in logischer Folge darauf hinführen müssen.²⁹

Darüber hinaus stellte *B. F. Skinner* im Jahre 1954 während einer Unterrichtsstunde fest, dass Schüler beim Ausfüllen von Arbeitsblättern eine Rückmeldung erst nach dem Bearbeiten des ganzen Blattes, somit aus behavioristischer Sicht erst mit zu großem Zeitabstand zu ihrer Arbeit, erhielten. Daraufhin entwickelte er Unterrichtsmaterialien mit dem Namen „**Programmierte Instruktion**“. Dabei wurde eine Aufgabe in einzelne Abschnitte gegliedert und nach jedem Abschnitt Fragen

²⁶ Vgl. Rettenwender, Elisabeth: Psychologie – Linz: Veritas Verlag 2013, S. 71

²⁷ Vgl. Rettenwender, Elisabeth: Psychologie – Linz: Veritas Verlag 2013, S. 71

²⁸ Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

²⁹ Vgl. <http://www.lernpsychologie.net/lerntheorien/behaviorismus>, abgerufen am 17.05.2017

dazu gestellt. Zweck dieses Konzepts ist es, den Unterrichtsstoff einfach und klar durch Fragen und Antworten zu vermitteln, wobei die Lehrkraft den Schwierigkeitsgrad der einzelnen Aufgaben langsam steigern kann. Durch sofortige Belohnungen erhalten die Schüler/innen ein entsprechendes Feedback auf die jeweilige Fragebeantwortung. Diese Art der Lehrstoffvermittlung war damals revolutionär und findet bis heute Anwendung im Schulunterricht.³⁰

Einer der Kritikpunkte am Behaviorismus lautet, dass der Lernende mit seinen individuellen Eigenschaften keinerlei Berücksichtigung findet und nur passiv agiert. Aus diesem Grund wird die Lehrkraft im didaktischen Prozess oft sehr autoritär wahrgenommen. Sie hat eine Machtposition inne, indem sie festlegt, was zu lernen ist und wie zu lernen ist. Sie trainiert den Lernenden im Hinblick auf die zu erzielenden Lernergebnisse, wodurch die jeweilige Ausgangssituation für das Lernen ohne Zutun des Lernenden gestaltet wird.³¹

Der zentrale Kritikpunkt ist allerdings, dass innere Prozesse nicht gänzlich außer Acht gelassen werden können, diese aber nicht beobachtbar sind. Persönliche Empfindungen können genauso wenig abgeschaltet werden, wie Gefühle und Motive.³²

Auch im Zusammenhang mit „Abschreiben“ stößt dieses Modell auf Kritik. Wird eine Lösung abgeschrieben, ist das oft für die Lehrkraft nicht nachvollziehbar, da die Lösung für die des Schülers/der Schülerin gehalten wird, lobt. Das fälschlicherweise daraus resultierende Lob führt dann allerdings dazu, dass das Kind auf Abschreiben konditioniert wird.³³

Bezüglich der Programmierten Instruktionen wird zudem bemängelt, dass die Abfolge von Informationen und anschließenden Prüfungsfragen stereotyp erfolgt und kein tieferes Verständnis der gelehrteten Inhalte bewirkt.

³⁰ Vgl. https://www.erziehungswissenschaften.hu-berlin.de/de/institut/abteilungen/didaktik/mitarb/schaumburg/courses/isd/lm5behaviorismus_html, abgerufen am 17.05.2017

³¹ Vgl. https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, abgerufen am 17.05.2017

³² Vgl. https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/lernen/01_lernen/lerntheorien_behaviorismus.htm, abgerufen am 17.05.2017

³³ Vgl. https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/lernen/01_lernen/lerntheorien_behaviorismus.htm, abgerufen am 17.05.2017

Ein weiterer Nachteil dieser Lerntheorie ist meiner Meinung nach zu kritisieren, dass die Wissensvermittlung bei dieser Methode nur in kleinen Schritten erfolgt und sich dieser Lernansatz daher ausschließlich für die reine Wiedergabe von genau vorgegebenen Inhalten („Faktenwissen“) eignet.

Da der Behaviorismus aus den oben genannten Gründen mittlerweile etwas in den Hintergrund gerückt ist, wird das Augenmerk in dieser Arbeit in weiterer Folge auf die beiden anderen grundlegenden Lerntheorien mit ihren jeweiligen Ausprägungen gelegt.

3.1 Unterrichtssequenz zum Behaviorismus: Winkel

Während ich bei den anderen Lerntheorien wegen der vielen Möglichkeiten Schwierigkeiten bei der Auswahl eines passenden Themas hatte, fand ich es eher schwierig, eine ganze Einheit zum Behaviorismus zu planen und mich auf ein Thema dafür festzulegen. Der Behaviorismus eignet sich besonders gut zum raschen Lernen von faktischem Wissen, was besonders beim Erlernen von Sprachen sehr sinnvoll und nützlich ist. Aber genau deswegen hatte ich anfangs Probleme, den Behaviorismus auf die Mathematik umzumünzen, da diese gerade nicht auf Auswendiglernen basiert und aufbaut. So habe ich zuerst überlegt, verschiedene Formeln für diese Einheit zu verwenden, da sich die meisten Schüler/innen diese eher merken als zu verstehen, wie sie zustande kommen. Jedoch haben sich dadurch immer nur Teile einer Unterrichtssequenz ergeben und nie eine ganze behavioristische Einheit.

Schließlich bin ich zu dem Schluss gekommen, dass Winkel für eine Unterrichtseinheit zum Behaviorismus am besten geeignet sind, da sie meiner Meinung nach das ideale Verbindungsstück zwischen Verstehen und Auswendiglernen sind.

Für die Einheit in einer ersten Klasse habe ich eine Partnerarbeit geplant, die aus vielen kurzen Arbeitsblättern besteht (siehe Anhang), die wiederum in Teil A und B geteilt sind. Jedes Schülerpaar erhält gegengleich vordruckte Arbeitsblätter. Jede/r Schüler/in erfüllt den Arbeitsauftrag auf der leeren Seite des Arbeitsblattes. Wenn beide fertig sind, werden ihre Zeichnungen bzw. Messungen mit den Lösungen auf

der Hälfte des/der Sitznachbar/i/n verglichen. Sind beide richtig, darf das nächste Blatt begonnen werden. Besonders in ersten Klassen ist das Selbermachen und das gegenseitige Kontrollieren noch etwas sehr Aufregendes, wodurch ein gewisser Spaßfaktor dazukommt, der dazu führt, dass die Stunde und somit die Thematik in Erinnerung behalten wird. Außerdem rückt die Lehrperson dadurch ein wenig in den Hintergrund und überlässt den Schüler/innen die aktivere Rolle.

Wichtig ist, dass die verschiedenen Winkelarten in der Stunde davor schon ausführlich behandelt wurden. Die Schüler/innen müssen wissen, wie sie selbst Winkel konstruieren, wie sie Winkel aus der Zeichnung ablesen können und wie die verschiedenen Arten generell aussehen.

Um auch den Einstieg besonders behavioristisch zu halten, werden nacheinander verschiedene Winkel auf die Tafel gezeichnet. Nach jedem Winkel dürfen sich Paare melden, um mir zu sagen, welche Winkelart dargestellt wird. Ist ihre Antwort korrekt, erhalten sie ihr Arbeitsblätter-Päckchen und können beginnen. Jene Paare, die bereits ihr Päckchen erhalten haben, dürfen nicht mehr mitraten.

Zeit	Thema	Anmerkungen	Ziel
5 min	Begrüßung & Erklärung der Stunde	Bereits zum Einstieg wird erklärt, wie der weitere Stundenverlauf sein wird	Alle sollen zur Ruhe kommen, Stunde kann beginnen, SuS verstehen, wie mit den AB umzugehen ist
12 min*	Wiederholung/ Stundeneinstieg	Verschiedene Winkel werden von der L an die Tafel gezeichnet, Schülerpaare erkennen nach und nach, um welche Winkelarten es sich handelt	In Erinnerung rufen der verschiedenen Winkel, alle SuS dazu motivieren, mitzudenken und mitzumachen, Verteilen der Arbeitsblätter
30 min*	Verschiedene Winkel	Bearbeiten der Arbeitsblätter: 6 kurze Arbeitsblätter, entweder zum selbstständigen Zeichnen eines Winkels oder zum Abmessen; bei allen: Benennen des Winkels	SuS arbeiten und kontrollieren selbstständigen, Anwendung des Wissens über verschiedene

		L geht zur Kontrolle und Hilfestellung bei Fragen durch, hält sich aber im Hintergrund auf	Winkel
3 min	Stundenende	Kurz bevor die Stunde zu Ende geht, sollen die SuS nur noch den Zettel beenden, bei dem sie gerade sind. Nicht erledigte Zettel werden zu Hause fertig gemacht und zu Beginn der nächsten Stunde verglichen	SuS wissen, wie viel Zeit ihnen verbleibt und was Hausübung ist

* Die Zeitdauer dieser beiden Punkte variiert natürlich von Schülerpaar zu Schülerpaar, je nachdem wann sie einen Winkel richtig erkennen und somit ihre Arbeitsblätter erhalten.

Auch wenn diese Einheit vorrangig behavioristisch ist, finde ich, dass durch die Partnerarbeit auch bereits konnektivistische Aspekte eingebaut sein.

Ich glaube nicht, dass es notwendig bzw. überhaupt möglich ist, auch den Kognitivismus miteinzubeziehen, da in der 1. Klasse noch zu wenig Wissen vorhanden ist, auf das sich die Schüler/innen in diesem Zusammenhang beziehen können und das sie hier anwenden können.

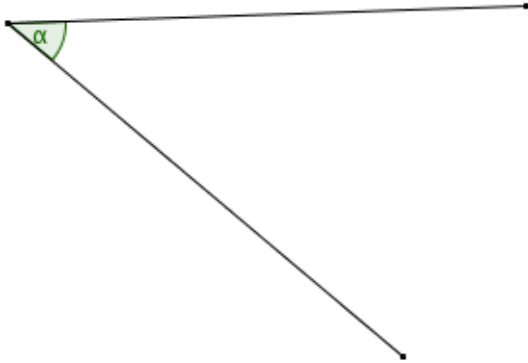
Deswegen bin ich der Meinung, dass die von mir geplante Unterrichtssequenz rein behavioristisch am besten funktionieren wird. Obwohl ich an sich überzeugt bin, dass das Mischen verschiedener Lerntheorien sehr sinnvoll ist und Einheiten lebendiger macht, würde es bei dieser Einheit meiner Ansicht nach mehr zu Verwirrung führen, wenn andere Lerntheorien einbezogen werden.

Arbeitsblatt 1

Zeichne den Winkel in das leere Kästchen. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 42^\circ$$



spitzer Winkel

B

$$\beta = 67^\circ$$

Arbeitsblatt 1

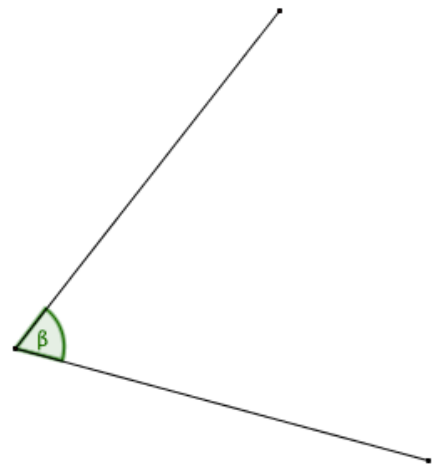
Zeichne den Winkel in das leere Kästchen. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 42^\circ$$

B

$$\beta = 67^\circ$$



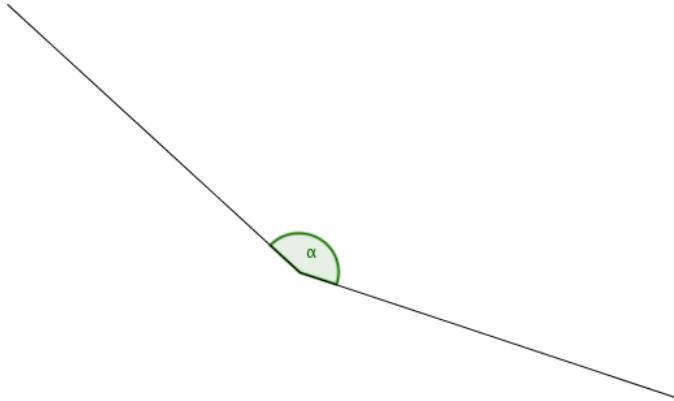
spitzer Winkel

Arbeitsblatt 2

Zeichne den Winkel in das leere Kästchen. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 156^\circ$$



stumpfer Winkel

B

$$\beta = 113^\circ$$

Arbeitsblatt 2

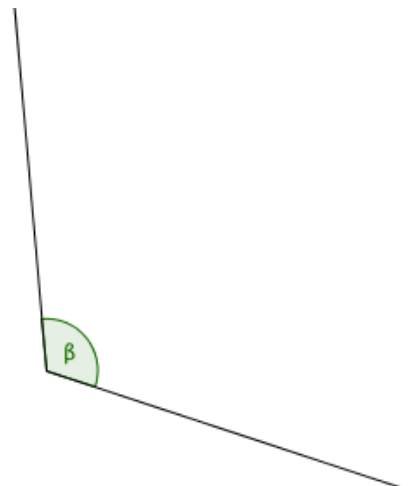
Zeichne den Winkel in das leere Kästchen. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 156^\circ$$

B

$$\beta = 113^\circ$$



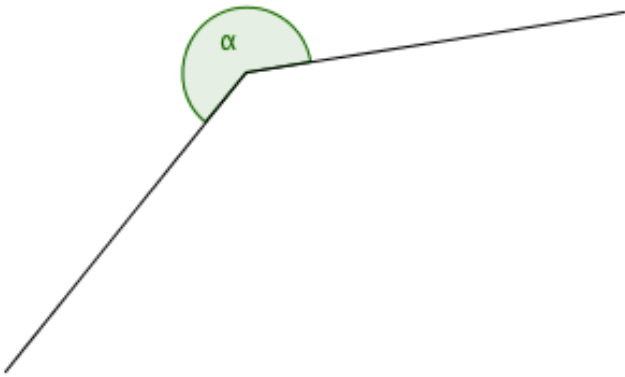
stumpfer Winkel

Arbeitsblatt 3

Zeichne den Winkel in das leere Kästchen. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

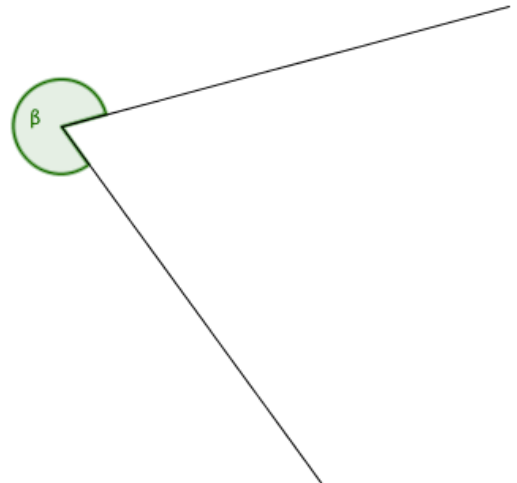
$$\alpha = 222^\circ$$



überstumpfer Winkel

B

$$\beta = 291^\circ$$



überstumpfer Winkel

Arbeitsblatt 3

Zeichne den Winkel in das leere Kästchen. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 222^\circ$$

B

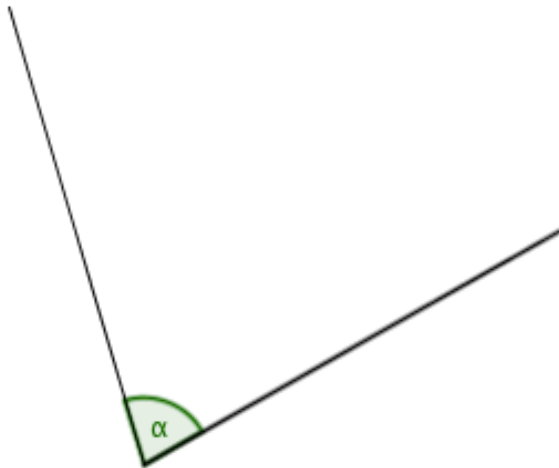
$$\beta = 291^\circ$$

Arbeitsblatt 4

Miss den gezeichneten Winkel. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

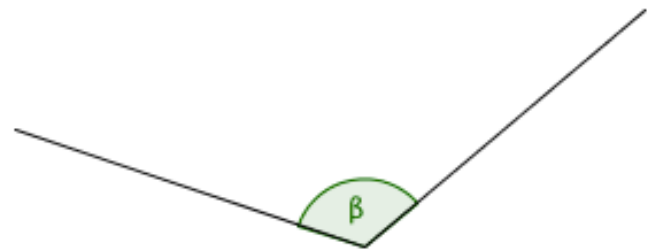
$$\alpha = 77^\circ$$



spitzer Winkel

B

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$

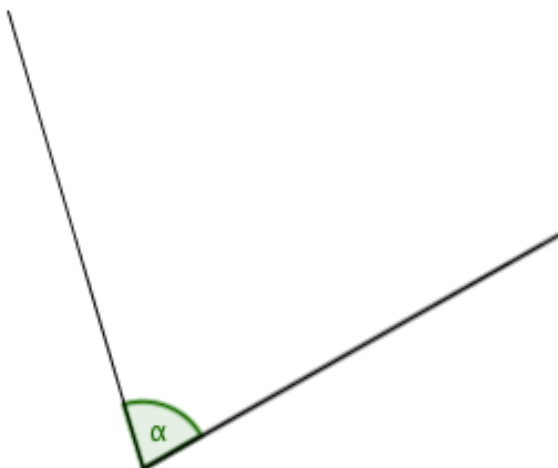


Arbeitsblatt 4

Miss den gezeichneten Winkel. Um welchen Winkel handelt es sich?

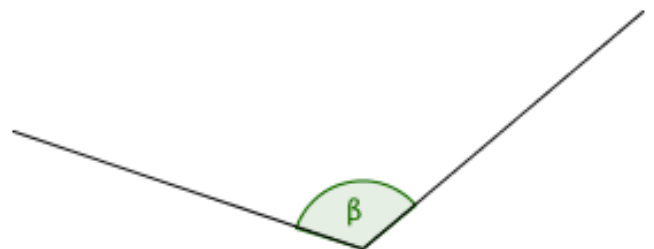
A

$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$



B

$$\beta = 121^\circ$$



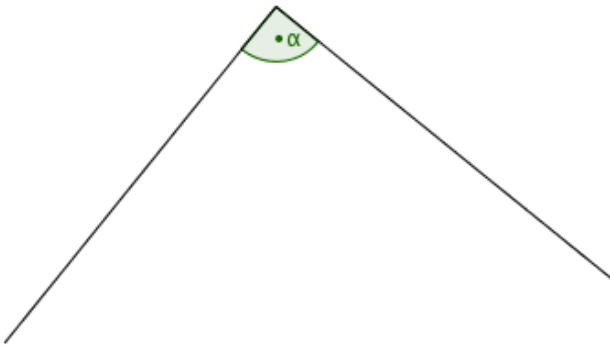
stumpfer Winkel

Arbeitsblatt 5

Miss den gezeichneten Winkel. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 90^\circ$$



rechter Winkel

B

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$

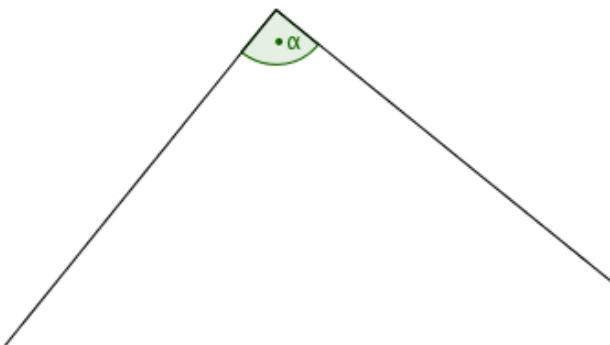


Arbeitsblatt 5

Miss den gezeichneten Winkel. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$



B

$$\beta = 180^\circ$$



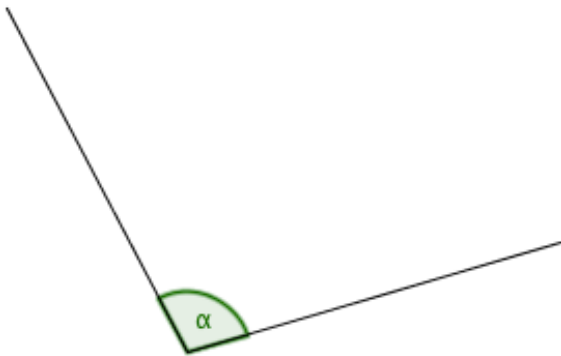
gestreckter Winkel

Arbeitsblatt 6

Miss den gezeichneten Winkel. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = 101^\circ$$



stumpfer Winkel

B

$$\beta = \underline{\hspace{2cm}}$$

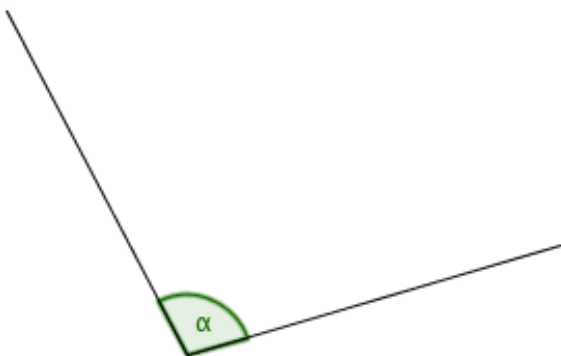


Arbeitsblatt 6

Miss den gezeichneten Winkel. Um welchen Winkel handelt es sich?

A

$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$



B

$$\beta = 33^\circ$$



spitzer Winkel

4. Kognitivismus

Gegen Ende der 50er Jahre des letzten Jahrhunderts kam es zur sogenannten „**kognitive Wende**“³⁴, einer Art Gegenbewegung zum Behaviorismus, als deren bedeutendste Vertreter *Edward C. Tolman* (1886-1959), *Jean Piaget* (1896-1980), *Robert M. Gagné* (1887-1967), *Jérôme S. Bruner* (1915-2016), *Albert Ellis* (1913-2007), *Aaron T. Beck* (*1921) und *Albert Bandura* (*1925) gelten.³⁵

Dieser Zweig der Psychologie weist zahlreiche unterschiedliche Aspekte und damit auch Überschneidungen zum Behaviorismus und Konstruktivismus auf, trotzdem grenzt er sich in einigen wesentlichen Punkten klar von den anderen Lerntheorien ab:

Im Mittelpunkt dieses Ansatzes steht nicht mehr das Verhalten, sondern die Erkenntnis. Der Begriff „Kognition“ (engl. „cognition“; lat. „cognitio“ = Erkenntnis, Vorstellung, Begriff, Wiedererkennen) schließt zum einen die Fähigkeit ein, bestimmte Gesetzmäßigkeiten zu erkennen (= Denken). Dieser Prozess umfasst die Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von Informationen. Zum anderen ist das Vorhandensein sowie der Rückgriff auf Vergleichswissen (= Gedächtnis) inbegriffen. Kurz gesagt, handelt es sich hierbei um die Gesamtheit aller Vorgänge, welche der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen dienen. Aus diesem Grund werden auch alle Theorien, die ihren Blick auf geistige Vorgänge richten, kognitionstheoretische Modelle genannt.³⁶

Da man erkannte, dass verschiedene Individuen ganz unterschiedlich auf denselben Reiz reagieren können, spielen im kognitiven Lernansatz das Zusammenwirken von äußeren Bedingungen und den darauf folgenden Reaktionen, also das Steuern des Lernenden durch äußere Reize, keine alleinige Rolle mehr. Im Gegensatz zu den Behavioristen beschäftigen sich die Kognitivisten nunmehr auch mit der sogenannten „Black Box“, also den inneren Vorgängen. Im Mittelpunkt der kognitiven Betrachtung steht somit nicht mehr das beobachtbare Lernverhalten, sondern der Mensch als Individuum, welches selbstständig und aktiv Reize, hervorgerufen durch

³⁴ Bezeichnung aus <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

³⁵ Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

³⁶ Vgl. <https://portal.hogrefe.com/dorsch/kognition/>, abgerufen am 17.05.2017

Wahrnehmung, Verstehen und Erkennen, durch Vorstellungen und Auslegungen oder durch Entscheidungen, verarbeitet und dadurch in der Lage ist, Probleme zu lösen.

Nach dem kognitiven Ansatz wird Lernen daher als Informationsverarbeitung im Gehirn verstanden, was wohl auch darauf zurückzuführen ist, dass die Anfänge dieser Lerntheorie in der Mathematik, Technik und Computerlehre begründet sind. Lernen wird also als ein geistiger Prozess verstanden, der mit der Verarbeitung von Informationen durch einen Computer vergleichbar ist. Der/Die Lernende nimmt die Informationen auf, speichert diese im Gehirn und kombiniert sie dort mit dem bereits vorhandenen Wissen. Im Gedächtnis werden dann diese solcherart verarbeiteten Informationen dauerhaft abgespeichert.³⁷

Einer der ersten Vertreter der kognitiven Lerntheorie, der amerikanische Psychologe *Edward. C. Tolman*, formulierte die sogenannte „**Zeichen-Gestalt-Theorie**“, die den Übergang von verhaltensorientierten zu kognitiven Lerntheorien darstellt. Er beschränkte sich dabei nicht mehr nur auf die Verbindung von Reiz und Reaktion, sondern führt im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung des menschlichen Verhaltens aus, dass der Mensch deshalb handelt, weil er eine bestimmte Erwartung in Bezug auf sein geplantes Handeln hat. Er stellte weiters fest, dass zwischen dem eigentlichen Erlernen und der Anwendung des erlernten Wissens oft einige Zeit vergeht und es nicht bloße Reflexe im Sinne des Behaviorismus sind.³⁸

Nach *Tolman* entwickelt das Individuum Vorstellungen von seiner Umgebung, sogenannte „**kognitive Landkarten**“, die Wege und damit Zusammenhänge darstellen, die aufzeigen, welches Verhalten wahrscheinlich gesetzt wird.³⁹

Ein weiterer Ansatz der kognitiven Lerntheorien ist in der von dem Schweizer Biologen und Entwicklungspsychologen *Jean Piaget* (der gleichzeitig auch als der Begründer des Konstruktivismus (siehe Kapitel 5) gilt) begründeten Theorie der Entwicklung des Denkens und der Intelligenz („kognitive Entwicklungstheorien“) zu finden. Demnach werden menschliches Verhalten und seine Handlungsweisen in

³⁷ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

³⁸ Vgl. <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/INTERNET/ARBEITSBLAETTERORD/LERNTECHNIKORD/LERNTHEORIEN/default.html#TOC32>, abgerufen am 18.02.2017

³⁹ Vgl. <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/kognitive-landkarte/36566>, abgerufen am 20.02.2017

Strukturen oder Schemata erfasst, die wiederum für verallgemeinerte Erfahrungen stehen, die Menschen mit Gegenständen und Ereignissen verbinden.

Piaget stellte fest, dass sich von Geburt an das Denken verändert und zwar von der sinnlichen Wahrnehmung hin zu immer differenzierteren Lösungsformen. Er fasste dies in zwei grundlegenden Lernprozessen zusammen:

- **Assimilation:** die Einordnung neuer Erfahrungen in bereits bestehende und bekannte Schemata. Die Lernenden nutzen dabei vorhandenes Wissen, um neue Sachverhalte und Erfahrungen einzuordnen.⁴⁰
- **Akkommodation:** die Anpassung bzw. Erneuerung bestehender Schemata durch neue Erfahrungen. Die erworbenen kognitiven Schemata oder Strukturen werden so angepasst, dass sie mit der Realität korrespondieren und dadurch die Problemlösung verbessern.⁴¹

Einen weiteren wesentlichen Meilenstein setzte der amerikanische Psychologe *J. S. Bruner* mit seiner auf das Gedächtnis konzentrierten Forschung, wobei er sein Hauptaugenmerk nicht auf die Speicherung der Informationen, sondern auf ihr Abrufen legt. Zur Beantwortung der Frage, wie Informationen am besten zu platzieren sind, damit sie wieder abgerufen und für eine bestimmte Problemlösung herangezogen werden können, entwickelte er den Begriff der **Kategorisierung**.⁴²

Er geht dabei von der Prämisse aus, dass Menschen Objekte und Ereignisse nach bestimmten Attributen unterschiedlichen „Kategorien“ zuordnen. Die wichtigsten Eigenschaften fasst er unter dem Begriff „kritische Attribute“ zusammen. Wenn Menschen Merkmale einer Kategorie erkennen, ist es ihnen möglich, daraus „Konzepte“ abzuleiten. Die Einsicht des Menschen, dass Dinge einer bestimmten Kategorie angehören und andere wiederum nicht, nennt *Bruner* „Konzeptbildung“. Erkennt der Mensch, warum etwas einer bestimmten Kategorie zuzuordnen ist, spricht *Bruner* von „Konzepterwerb“. ^{43,44}

⁴⁰ Vgl. Montada, Leo (1970): Die Lernpsychologie Jean Piagets. Stuttgart: Ernst Klett Verlag. S. 46

⁴¹ Mehr dazu in „Das Entwicklungsstufenmodell nach Piaget“, aus www.lernpsychologie.de/kognitiv/piaget.htm, abgerufen am 01.09.2016

⁴² Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

⁴³ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

Lernen umfasst nach *Bruner* folgende drei Merkmale:⁴⁵

1. **Aneignung** neuer Informationen;⁴⁶
2. Umwandlung (**Transformation**) des Wissens für die Anwendung auf neue Aufgaben;⁴⁷
3. Bewertung (**Evaluation**) durch Prüfung, inwieweit die Art der Aneignung und der Anpassung dem Anwendungszweck adäquat ist.⁴⁸

Die selbsterlernende Erschließung eines bestimmten Wissensgebietes bezeichnet *Bruner* als „entdeckendes Lernen“, bei welchem der Lehrkraft lediglich eine beobachtende und unterstützende Funktion zukommt. Dabei wird die Neugier auf ein Wissensgebiet geweckt, indem nur Teile bekannt gegeben und die Problemlösungstechniken von den Schüler/innen selbst erarbeitet werden. Daher ist es besonders wichtig, diese Techniken zu üben („Transferförderung“): Dabei gehen die Schüler/innen mit neuen Informationen induktiv um, d.h., sie überprüfen den neuen Lernstoff auf Gemeinsamkeiten mit der bereits vorhandenen Wissensstruktur und formulieren in weiterer Folge bestimmte Regeln zur Erklärung. Je öfter neues mit vorhandenem Wissen verglichen wird, desto genauer werden die erarbeiteten Regeln. Schließlich sind die Schüler/innen in der Lage, anhand dieser komplexen Regeln deduktiv auf den Einzelfall zu schließen.⁴⁹

Im Sinne *Bruners* Theorie vom „entdeckenden Lernen“ können die Schüler/innen ihren Lernprozess weitgehend aktiv und individuell gestalten. Die Lehrkraft unterstützt dabei nur als „didactic leader“, indem sie quasi als „Tutor“ für die Einbettung des neuen Lehrstoffs in das vorhandene Wissen sorgt. Dazu hat sie zunächst das bereits vorhandene Wissen zu erheben, die Reihenfolge der notwendigen weiteren Vorkenntnisse für das Erlernen des neuen Stoffes festzulegen

⁴⁴ Vgl. Olson, David (2007): Jerome Bruner. The Cognitive Revolution in Educational Theory. Norfolk: Biddles Ltd., Kings Lynn. S. 29

⁴⁵ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

⁴⁶ Vgl. Olson, David (2007): Jerome Bruner. The Cognitive Revolution in Educational Theory. Norfolk: Biddles Ltd., Kings Lynn. S. 36

⁴⁷ Vgl. Olson, David (2007): Jerome Bruner. The Cognitive Revolution in Educational Theory. Norfolk: Biddles Ltd., Kings Lynn. S. 38

⁴⁸ Vgl. Olson, David (2007): Jerome Bruner. The Cognitive Revolution in Educational Theory. Norfolk: Biddles Ltd., Kings Lynn. S. 40

⁴⁹ Ausführlich dazu <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, S. 3ff, abgerufen am 17.08.2016

und damit zu bestimmen, welche Inhalte in welcher zeitlichen Abfolge zu lernen sind.⁵⁰

Die Lehrkraft hat den Unterricht dabei so zu gestalten, dass die Schüler/innen durch möglichst viel kognitive Aktivität möglichst viele Verknüpfungen zu bereits Bekanntem vornehmen können. Als dafür besonders geeignete Aktivitäten kommen beispielsweise das Vergleichen, Strukturieren und Argumentieren in Betracht.

Für ein erfolgreiches Unterrichtskonzept sind insgesamt folgende Punkte zu beachten:⁵¹

- Wecken der Aufmerksamkeit durch ungewöhnliche, unbekannte und abwechslungsreiche, lernfördernde Reize
- Aktivierung des Vorwissens durch einen einleitenden kurzen Überblick
- Unterstützung der Wahrnehmungsprozesse (z.B. Zerlegung komplexer Informationen in kleinere Einheiten)
- Verbesserung des Speicherns im Gedächtnis (z.B. durch Anwendung oder Wiederholung)
- Überprüfung und Verbesserung des Wissens (Kontrolle und konstruktives Feedback)

Obwohl den Schüler/innen nach der kognitivistischen Lehre eine wesentlich aktivere Rolle als im Behaviorismus zukommt, fehlt ihnen noch immer die vollständige Eigenverantwortlichkeit, da sie zwar selbst Problemlösungstechniken entwickeln, aber das Lernen nicht selbst steuern. Die Lehrkraft ist zwar nicht mehr ausschließlich Input-Geber, sondern mehr Berater, trotzdem sind Lehrende und Lernende noch immer nicht gleichberechtigt. Diese Defizite versucht erst der Konstruktivismus zu beheben (siehe dazu Kapitel 5).

In den folgenden Unterkapiteln sollen noch die bedeutsamsten Spezialausprägungen der kognitiven Lerntheorien näher beleuchtet werden.

⁵⁰ Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

⁵¹ Vgl. <http://www.lernpsychologie.net/lerntheorien/kognitivismus>, S. 2, abgerufen am 17.08.2016

4.1 Lernen am Modell

Bei dieser Lerntheorie, die auch als „Beobachtungslernen“, „Imitationslernen“ oder „Modelllernen“ bezeichnet wird, handelt es sich um eine Ausprägung des Kognitivismus. Unter dem Begriff „Lernen am Modell“ versteht man das Lernen durch Beobachtung sozialer Modelle und Verhalten anderer sowie der damit verbundenen Konsequenzen und Imitation, wobei der/die Lernende, der die zuvor beobachtete Handlung eines anderen ausführt, als Beobachter/in und der/die Beobachtete als Modell bezeichnet wird. Voraussetzung für den Lernerfolg ist in erster Linie eine ausreichende Aufmerksamkeit, d.h., dass die Konsequenzen aus dem Verhalten des Modells überhaupt wahrgenommen werden. Der Lernprozess wird durch die sogenannte „stellvertretende Verstärkung“ gesteuert, d.h., dass man nicht bloß aus dem eigenen Schaden oder Nutzen lernt, sondern auch aus dem miterlebten anderer.⁵²

Der Hauptvertreter⁵³ und Begründer dieser Lerntheorie ist der kanadische Psychologe *Albert Bandura* (geb. 1925)⁵⁴. Er entwickelte diese Theorie in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts als ein Konzept der Sozialpsychologie.⁵⁵ Mag sein Ansatz auf den ersten Blick dem Behaviorismus ähneln, so geht es *Bandura* nicht um die Klärung der Reiz-Reaktions-Zusammenhänge, sondern um kognitive Prozesse zwischen Reizdarbietung und Reaktionsausführung im sozialen und sprachlichen Bereich. Seiner Auffassung nach ermöglicht das Lernen am Modell, dass sich Menschen komplexe soziale Handlungen zu eigen machen. Die Beeinflussung durch ein Modell kann dabei vielfältig sein, es können konkrete Personen sein, aber auch Bücher oder andere Medien.⁵⁶

Im Unterschied zum behavioristischen Ansatz unterscheidet *Bandura* zwischen Lernen und Ausführen, da seiner Ansicht nach kognitive Prozesse, wie

⁵² Vgl. <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/modelllernen/9872>, abgerufen am 19.08.2016

⁵³ Vgl. <http://www.brgdomath.com/psychologie/lernen-und-ged%C3%A4chtnis-tk-3/lernen-am-modell/>, abgerufen am 22.08.2016

⁵⁴ „Nach Banduras Auffassung ist das Lernen am Modell ein Lernprinzip gleichbedeutend mit der klassischen und der operanten Konditionierung. Er bezeichnet den Vorgang des Lernens am Modell als "das Auftreten einer Ähnlichkeit zwischen dem Verhalten eines Modells und dem einer anderen Person unter Bedingungen, bei denen das Verhalten des Modells als der entscheidende Hinweisreiz für die Nachahmungsreaktionen gewirkt hat“, aus <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Modelllernen.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

⁵⁵ Vgl. http://www.sozialp%C3%A4dagogin.at/ha_bfeihtag_021.html, abgerufen am 17.08.2016

⁵⁶ Bandura, Albert (1979): Sozial-kognitive Lerntheorie. Stuttgart: Klett-Cotta

Aufmerksamkeit und Speicherung, ausreichen, um neue Verhaltensweisen zu erwerben, d.h., dass auch gelernt werden kann, ohne dass das gelernte Verhalten direkt gezeigt wird.⁵⁷

Beim Betrachten des Modells kann das Verhalten generell durch folgende vier Effekte beeinflusst werden:⁵⁸

1. **Modellierender Effekt:** Der/Die Beobachter/in lernt eine bisher nicht bekannte Verhaltensweise (dazu zählen auch Einstellungen, Bedürfnisse, Vorurteile, Gefühle, usw.) und kann diese in vergleichbaren Situationen abrufen.
2. **Hemmender Effekt:** Wenn ein beobachtetes (bereits bekanntes) Verhalten zu negativen bzw. nicht gewünschten Folgen führt, steigt die Hemmschwelle des/der Beobachter/in/s, dasselbe Verhalten in einer vergleichbaren Situation zu setzen, und es sinkt die Bereitschaft, eben dieses Verhalten nachzuahmen.
3. **Enthemmender Effekt:** Hier ist genau das Gegenteil der Fall: Wenn ein beobachtetes (bereits bekanntes) Verhalten zu positiven bzw. gewünschten Folgen führt, sinkt die Hemmschwelle, dasselbe Verhalten in einer vergleichbaren Situation zu setzen, und es steigt die Bereitschaft, eben dieses Verhalten nachzuahmen.
4. **Auslösender Effekt:** Der Beobachter/die Beobachterin ahmt das beobachtete (bereits bekannte) Verhalten unmittelbar nach.

⁵⁷ Vgl. <http://flexikon.doccheck.com/de/Modelllernen>, abgerufen am 19.08.2016

⁵⁸ Vgl. <http://flexikon.doccheck.com/de/Modelllernen>, abgerufen am 19.08.2016

Bandura unterscheidet zwei Abschnitte mit insgesamt vier Verarbeitungsphasen des Modelllernens:⁵⁹

- **Aneignungsphase (Akquisition):**

- a. Aufmerksamkeitszuwendung (attention):

Ein Modell muss bestimmte Charakteristika aufweisen, damit es für den/die Beobachter/in geeignet ist. Komplexe Modelle erfordern zudem eine Lenkung der Aufmerksamkeit.

- b. Behaltensphase (retention):

Nach der Wahrnehmung wird das beobachtete Verhalten in einfache Schemata umgewandelt und klassifiziert. Es wird im Gedächtnis so abgespeichert, dass es rasch wiedergefunden werden kann. Das Speichern erfolgt entweder im Wege eines konkreten Situationsbildes (bildhafte Repräsentation) oder durch ein *symbolhaft/sprachliches* Repräsentationssystem.

- **Ausführungsphase (Performanz):**

- c. Motorische Reproduktionsphase (production):

Das erlernte Verhalten wird, gesteuert von den kognitiven Fähigkeiten des/der Beobachter/in/s, ausgeführt.

- d. Verstärkungs- und Motivationsphase (motivation):

Der/Die Beobachterin führt das Verhalten nur dann aus, wenn es aus seiner/ihrer Sicht sinnvoll ist. Somit spielen die Erwartungen des/der Beobachter/in/s, die unter bestimmten Rahmenbedingungen auch variieren können, eine wichtige Rolle. Auch Selbstansporn ist eine Form der Motivation.

⁵⁹ Vgl. [http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at / LERNEN / Modelllernen.shtml](http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Modelllernen.shtml), abgerufen am 17.08.2016

In diversen weiteren Untersuchungen wurden folgende Bedingungen festgelegt, damit ein Lernen am Modell möglich ist:⁶⁰

- **Ähnlichkeit zwischen Beobachter und Modell:**
Von dem/der Beobachter/in wird am Modell ein gesehenes Verhalten wahrgenommen, dass er/sie selbst setzen möchte.
- **Emotionale Beziehung zwischen Beobachter und Modell:**
Die Wahrscheinlichkeit für die Nachahmung eines beobachteten Verhaltens ist höher, wenn die Beziehung intensiver ist.
- **Konsequenzen des Verhaltens:**
Wenn der/die Beobachter/in mit dem beobachteten Verhalten einen Erfolg verbindet, dann steigt die Wahrscheinlichkeit für eine Nachahmung.
- **Stellvertretende Verstärkung:**
Die von dem/der Beobachter/in wahrgenommenen Konsequenzen für ein Verhalten am Modell beeinflussen auch sein Handeln.
- **Sozialer Status des Modells:**
Modelle mit einem sozial höheren Status als jenem des/der Beobachter/in/s werden häufiger nachgeahmt.
- **Soziale Macht des Modells:**
Das Modell ist oft auch Vorbild und verfügt demgemäß über eine Form von Macht bzw. andere Merkmale der Kontrolle gegenüber dem/der Beobachter/in, wobei jene/r sich dessen bewusst ist. Die Machtposition kann zu Bestrafungen oder Belohnungen führen.

Der von *Bandura* entwickelte Lernansatz erklärt die Strukturen der Interaktion und eignet sich daher zur Klärung von Fragen, welche Auswirkungen das Aufeinandereinwirken von Menschen auf das Lernen hat, d.h., ob es durch eine bestimmte Interaktion gefördert oder gehemmt wird. Er dient somit als Erklärung und Anleitung für das soziale Lernen in der Schule und eröffnet zudem ein Verständnis von Kommunikationsstörungen im Unterricht.

⁶⁰ Vgl. <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/INTERNET/ARBEITSBLAETTERORD/PSYCHOLOGIEORD/Modelllernen.html>, abgerufen am 19.08.2016

Das bei Erwachsenen oder Gleichaltrigen beobachtete Verhalten wird von den Schüler/innen immer dann imitiert werden, wenn es (entweder in der Schule oder auch außerhalb) erfolgreich war. Zudem spielen die sozialen Beziehungen zwischen Beobachter/in (Schüler/in) und Modell (Lehrkraft) eine wesentliche Rolle. Ein Verhalten der Lehrkraft wird dann von den Schüler/innen eher imitiert werden, wenn es eine engere emotionale Beziehung zwischen Modell und Beobachter/in gibt. Wird die Distanz zwischen Lehrenden und Lernenden, etwa durch die Pubertät, größer, werden auch die Imitationen seltener werden.⁶¹

Die Lehrkraft muss sich ihrer Modellwirkung ständig bewusst sein, d.h., dass sie nur jene Verhaltensweisen von ihren Schüler/innen einfordern kann, die sie auch selbst zeigt. Zudem ist es zweckmäßig, auch andere Modelle in den Unterricht miteinzubeziehen, wie z.B. spezielle Bücher oder Videos zur Erarbeitung eines Themas und Förderung bestimmter Sicht- und Herangehensweisen.⁶²

4.2 Lernen durch Einsicht

Mit dem Begriff „Lernen durch Einsicht“ oder „einsichtiges Lernen“ ist jene Art des kognitiven Lernens gemeint, die darauf abstellt, unter Nutzen sämtlicher kognitiven Fähigkeiten des Menschen eine Aufgabe zu lösen, indem man die neue Situation erfasst und den notwendigen Zusammenhang von Ursache und Wirkung herstellt. Somit stellen Wahrnehmung und Vorstellungsvermögen wesentliche Voraussetzungen für diese Art des Lernens dar. Bei der Aufgabenlösung geht es nicht um das Nachahmen von bestimmten Verhaltensweisen, die man woanders gesehen hat, sondern darum, den entsprechenden Sachverhalt hinsichtlich seiner Bedeutung und Auswirkungen einzuordnen, und adäquat zu handeln.⁶³

Eine Besonderheit besteht zudem auch darin, dass Lösungen plötzlich und unerwartet herbeigeführt werden. Nach einem oder mehreren Versuchen gelangt man zur Einsicht, versteht den Sachverhalt und lernt aus den bisher gemachten

⁶¹ Dazu auch <http://www.brgdomath.com/psychologie/lernen-und-ged%C3%A4chtnis-tk-3/lernen-am-modell/>, abgerufen am 22.08.2016

⁶² Vgl. [http://www.sozialpädagogin.at/ha_bfeiertag_021.html](http://www.sozialp%C3%A4dagogin.at/ha_bfeiertag_021.html), abgerufen am 17.08.2016

⁶³ Vgl. <http://www.lern-psychologie.de/kognitiv/einsicht.htm>, abgerufen am 18.02.2016

Erfahrungen. Demnach basiert diese Art des Lernens auf dem Wissen und den Erfahrungen des einzelnen Individuums.⁶⁴

Lernen durch Einsicht wird als die anspruchsvollste und komplexeste Lernart angesehen. Obwohl zahlreiche Versuche gezeigt haben, dass eine einfache Form dieses Lernverhaltens auch von Vögeln, Affen und andere Tieren beherrscht wird, kann sehr komplexe Zusammenhänge nur der Mensch erkennen.⁶⁵

Ein wichtiger Vertreter dieser Lerntheorie war *Wolfgang Köhler* (1887-1967). Er war neben *Kurt Koffka* (1886-1947) und *Max Wertheimer* (1880-1943) der Begründer der **Gestaltpsychologie**, die von der Berliner Schule entwickelt wurde⁶⁶ und auf dem Grundsatz „das Ganz ist mehr als die Summe seiner Teile“ fußt.⁶⁷ Im Lichte der Gestaltpsychologie kann ein Problem nur dann gelöst werden, wenn man sich einen Gesamtüberblick über die ganze Situation verschafft hat. Nur dann ist es möglich, die Einzelteile zu einem Ganzen zusammenzufügen. Die einzelnen Teile sind funktionell mit dem Ganzen verbunden. Für das Lernen bedeutet das, dass Probleme dadurch gelöst werden, dass diese funktionelle Verbindung der Einzelteile wahrgenommen wird.

Köhler war es auch, der gemeinsam mit *Wertheimer* sechs grundlegende Phasen des Lernens durch Einsicht ausgearbeitet hat:⁶⁸

1. **Auftauchen des Problems:** Das Problem tritt in Erscheinung, was wiederum zu einer Art von Spannung führt. Dieses Auseinanderklaffen von Ist- und Sollzustand ist gleichzeitig auch die Motivation, eine Lösung zu suchen.
2. **Probierverhalten:** Auf der Suche nach einer Lösung versucht es der Mensch zunächst mit bislang bekannten Handlungsmustern. Führen diese nicht zum gewünschten Erfolg, kommt es (oft nach einer Pause) zur nächsten Phase:

⁶⁴ Vgl. <http://www.fernstudium-psychologie.com/lernen-durch-einsicht/>, abgerufen am 19.08.2016

⁶⁵ Vgl. <http://www.frustfrei-lernen.de/biologie/lernen-durch-einsicht.html>, abgerufen am 19.08.2016

⁶⁶ Vgl. <http://www.einsichtiges-lernen.de/Gestaltpsychologie.html>, abgerufen am 18.02.2016

⁶⁷ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

⁶⁸ Vgl. Becker, Manfred (2009): Wandel aktiv bewältigen! Empirische Befunde und Gestaltungshinweise zur reifegradorientierten Unternehmensführung und Personalentwicklung. München und Mering: Rainer Hampp Verlag

3. **Umstrukturierung:** Die Situation wird mit Hilfe der kognitiven Fähigkeiten neu erfasst und entsprechend umstrukturiert.
4. **Einsicht und Lösung:** Schließlich fügen sich die Elemente (oft recht plötzlich) zu einem sinnvollen Ganzen zusammen („Aha-Erlebnis“) und es kommt zu einer folgerichtigen Lösung.
5. **Anwendung:** Die entsprechende Handlung wird umgehend gesetzt.
6. **Übertragung:** Wenn sich der erwünschte Erfolg tatsächlich einstellt, werden die Handlungsmuster abgespeichert. Die gefundene Lösung wird dann auf ähnliche Sachverhalte übertragen („Lerntransfer“).

Lernen durch Einsicht liefert somit dauerhafte Ansätze und neue Handlungsmuster, wodurch sich das Repertoire der Lernenden permanent vergrößert.

4.3 Unterrichtssequenz zum Kognitivismus: Geraden schneiden im Raum

Als repräsentative Unterrichtssequenz für den Kognitivismus habe ich mich für das Thema „Schneiden von Geraden im Raum“ in der 6. Klasse AHS entschieden. Ich glaube, dass sich dieses Thema besonders gut anbietet, da es hierbei sehr viele Parallelen zu bereits vorhandenem Vorwissen gibt. Da das Schneiden von Geraden im Zwei- und Dreidimensionalen sehr ähnlich durchgeführt wird, gibt es im Gedächtnis bereits viele Verknüpfungen, die wieder in Erinnerung gerufen werden können und an welche angeknüpft werden kann. Durch das Verarbeiten der Unterschiede, die den Schüler/innen auffallen bzw. auf die aufmerksam gemacht wird, wird es ihnen möglich, ihr schon vorhandenes Wissen aus der Ebene weiterzuentwickeln und auch im Raum anzuwenden.

In den Stunden davor werden besonders die Parameterdarstellung von Geraden im Raum ausführlich durchbesprochen und geübt, um den Schüler/innen den Übergang zu den verschiedenen Lagebeziehungen zu erleichtern.

Zeit	Thema	Anmerkungen	Ziel
3 min	Begrüßung	-	Alle sollen zur Ruhe kommen, Stunde kann beginnen
5 min	Wiederholung	Erinnerung an 5. Klasse, Lagebeziehungen von Geraden in der Ebene: Wie viele Möglichkeiten gab es? An welche könnt ihr euch noch erinnern? Gemeinsames Aufrufen von Erinnerungen und schon bekannter Verknüpfungen	In Erinnerung rufen schon bekannter Inhalte, Gedächtnis aktivieren, Verknüpfungen vorzeigen/wieder bewusst machen
8 min	Neu: Lagebeziehungen im Raum	Gemeinsames Umschauen im Klassenraum, wo sehen die SuS bereits bekannte Lagebeziehungen? Gibt es noch andere? abschließend Übersicht über die 4 Möglichkeiten, sowie Reihenfolge, in der diese besprochen werden	Möglichkeiten von Lagebeziehungen im Raum entdecken und kennenlernen
11 min	Geraden parallel	Zuerst: Weiß noch jemand, wie wir dafür im R^2 vorgegangen sind? Wenn jemand möchte, an Tafel holen und ihn/sie „entdecken“ lassen, wo Ähnlichkeiten und Unterschiede liegen. Sonst erstes Beispiel selbst an der Tafel schreiben. Gemeinsam mit der (restlichen) Klasse, Schritte durchgehen, die benötigt werden, um sicher zu sein, dass Geraden parallel sind. Auf Ähnlichkeiten und Unterschiede zum Zweidimensionalen hinweisen	SuS können nachweisen, ob/dass Geraden parallel sind
9 min	Geraden ident	Zuerst: Weiß noch jemand, wie wir dafür im R^2 vorgegangen sind? Wenn sich niemand freiwillig meldet, diesmal jemanden aufrufen, um ihm/ihr zu zeigen, dass S mehr kann, als	SuS können nachweisen, ob/dass Geraden ident sind

		er/sie sich zutraut. An vorheriges Beispiel und Beispiele aus der 5. Klasse erinnern und anknüpfen. Gemeinsam mit der Klasse Vorgehensweise durchgehen. Auf Ähnlichkeiten und Unterschiede zum Zweidimensionalen hinweisen	
11 min	Geraden windschief	Zuerst: Weiß noch jemand, wie wir dafür im R^2 vorgegangen sind? Wieder Freiwillige abwarten, sonst eine/n S auswählen. Vorgehen wie bei den vorherigen Fällen. Ab welchem Schritt wird das Vorgehen anders als in den beiden Fällen. Auf Ähnlichkeiten und Unterschiede zum Zweidimensionalen hinweisen	SuS können nachweisen, ob/dass Geraden windschief sind
3 min	Reflexion und HÜ Besprechung	Zeit für abschließende Fragen und Bemerkungen; zur HÜ ein Beispiel, bei dem sich die Geraden schneiden, jeder S soll anhand der Verknüpfungen, die im Unterricht getroffen wurde und durch Transformation dieser versuchen, die letzte Lagebeziehung nachzuweisen.	

Ich glaube, dass sich bei dieser Unterrichtssequenz auch konnektivistische Elemente anbieten würden. Bei der von mir geplanten Einheit wird zwar durch das gemeinsame Erarbeiten des Themas versucht, jede/n Schüler/in miteinzubeziehen, jedoch befürchte ich, dass es dennoch stellenweise möglicherweise trocken und viel Stoff auf einmal wird. Auch wenn vieles bereits bekannt sein sollte, können sich bestimmt nicht alle Schüler/innen noch an alles erinnern. Daher wirkt vielleicht einiges auf manche Schüler/innen komplett neu. Außerdem besteht das Problem, dass in der Gruppe nicht jeder gleichermaßen aktiviert wird. Deswegen halte ich es für sinnvoll, nicht alle vier Lagebeziehungen gemeinsam durchzugehen und ihnen somit bereits völlig fertige Lösungswege zu präsentieren

5. Konstruktivismus

Die konstruktivistische Lerntheorie reicht weit zurück, ihre Anfänge werden bereits im 18. Jahrhundert gesehen.⁶⁹ Bedeutung für das Lernen erlangt sie aber, wie auch die kognitivistische Lerntheorie, erst ab der Mitte des 20. Jahrhunderts mit der „kognitiven Wende“. Einzug in den Bildungsbereich nahm sie im Grunde erst in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts.

Zu ihren Vertretern gehören neben *Jean Piaget* insbesondere *Hans Aebli* (1923-1990), *John Dewey* (1859-1952), *Kersten Reich* (*1948) und *Lew S. Wygotsky* (1896-1935). Zu den Mitbegründern des radikalen Konstruktivismus zählen *Ernst von Glasersfeld* (*1917) und *Humberto Maturana* (*1928). *Paul Watzlawick* (1921-2007) vertrat hingegen den gemäßigten Konstruktivismus.⁷⁰

Obwohl es unter der Bezeichnung „Konstruktivismus“ unterschiedliche erkenntnistheoretische Strömungen gibt, sieht er als zentrale Denkfigur den Wissenserwerb als individuellen Prozess, wobei im Gegensatz zum Kognitivismus der/die Lernende diesen Prozess bestimmt. Da der/die Lernende den Lernvorgang aktiv steuert und reguliert, ist er/sie eine zielgerecht agierende Person, die bewusst nach Informationen sucht und unter Anwendung des Vorwissens ihr Lernen selbst konstruiert. Die dabei erzeugten Wirklichkeiten sind subjektiv⁷¹, interpretiert von dem/der Lernenden, und dem jeweiligen Zeitgeist unterworfen. Den Kern dieser Lerntheorie stellt somit der aktive und individuelle Lernprozess dar, neben welchem aber auch Interaktionen (Lerngruppen und –gemeinschaften) entscheidend dafür sind, dass das erlernte Wissen im Wege eines solchen Kommunikationsprozesses verbindlich⁷² und zudem weiterentwickelt wird.

Anders als der Kognitivismus hält der Konstruktivismus Wissensvermittlung für unmöglich, da das Lernen einzig und allein von dem/der Lernenden konstruiert und

⁶⁹ Vgl. http://www.golesny.de/diplom/2_2_4.html, abgerufen am 17.08.2016

⁷⁰ Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

⁷¹ Vgl. http://www.golesny.de/diplom/2_2_4.html, abgerufen am 17.08.2016

⁷² Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017

nicht durch seine Umwelt bestimmt wird. Die Umwelt ist lediglich für Anregungen verantwortlich, um die individuelle Entwicklung einordnen zu können. Das Gehirn reagiert lediglich auf bereits vorhandene und verarbeitete Informationen von außen.⁷³ Das erlangte Wissen ist keine Abbildung der Realität, sondern übt im Prozess des Erkennens eine Funktion aus. Wissen wird dynamisch generiert. Aus dem Handeln entwickelt sich dann das Lernen, wobei das Handeln wiederum von sozialen Situationen abhängt (mehr dazu unter Kapitel 5.2 situiertes Lernen).⁷⁴

Die konstruktivistischen Lerntheorien können grob in zwei Hauptrichtungen eingeteilt werden, den Radikalen und den Sozialen Konstruktivismus:

Der **Radikale Konstruktivismus** geht davon aus, dass das Wissen in dem/der Lernenden selbst vorhanden ist und nicht in den Dingen und Sachverhalten, was sich in verschiedenen theoretischen Ansätzen zeigt:⁷⁵

- *Piaget* erkennt als erster, dass Lernende zunächst aus eigenem Antrieb lernen und sich dabei eine eigene Wirklichkeit konstruieren, die dann wiederum mit der eigenen Umwelt abgeglichen werden muss. Daraus entsteht ein Wechselspiel zwischen inneren Schemata und dem Abgleichen mit der Umwelt - Assimilation und Akkommodation.⁷⁶
- *Lew Wygotsky* vertritt eine ähnliche Meinung, hebt aber die kulturelle Lernumwelt stärker hervor, die sich für ihn als Zone der weiteren Entwicklungsmöglichkeit darstellt, die den Lernenden Angebote unterbreitet. Diese Angebote sollen dann idealerweise konstruktiv und kreativ vorangetrieben werden und nicht bloß den Wissensstand sichern.
- Bei *John Deweys* Lerntheorie stehen Selbsttätigkeit und Selbstbestimmung besonders im Vordergrund.⁷⁷ Ähnlich wie Wygotsky sieht er das Lernen eingebettet in eine Kultur, die sich verändert und mit ihr das Lernen.

⁷³ *Gabi Reimann* im Kapitel „Didaktisches Handeln - Die Beziehung zwischen Lerntheorien und didaktischem Design“ aus L3T „Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien“, TU Graz (2013), S. 2

⁷⁴ Ausführlich dazu <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

⁷⁵ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

⁷⁶ Vgl. Montada, Leo (1970): Die Lernpsychologie Jean Piagets. Stuttgart: Ernst Klett Verlag. S. 46

⁷⁷ Vgl. Dewey, John (1916) Democracy and Education. New York: The Macmillan Company, S. 28

- *Bruner* wiederum ergänzte Piagets Konstruktivismus vor allem um die Bedeutung von sozialen Interaktionen und historisch-kulturellen Dimensionen, einschließlich eines verändertes Sprachverständnisses.⁷⁸
- *Ernst von Glasersfeld* stellt bei seiner Beschäftigung mit pädagogischen Fragen fest, dass Menschen lediglich an ihre Umwelt gekoppelt sind, aber eine sensorische oder gar kognitive Erfassung der äußeren Realität nicht möglich ist. Die von den Menschen erzeugte Wirklichkeit repräsentiert daher nicht die Außenwelt, sondern eine funktionale Konstruktion, die lediglich mit anderen Menschen geteilt wird.

Der **Soziale Konstruktivismus** untersucht, wie soziale Ordnungen, die dem/der Lernenden gegenüber als gesellschaftliche Wirklichkeit auftreten, kollektiv, besonders über sprachliche Instrumente hergestellt werden.⁷⁹ Somit spielt bei diesem Ansatz der Gebrauch von Sprache und Schrift eine wesentliche Rolle. Der sozialkonstruktivistische Denkprozess⁸⁰ stellt sich die Frage: Hängt ein bestimmtes Wissen, das mit einem Sachverhalt einhergeht, eher mit diesem Sachverhalt selbst zusammen oder hängt es eher von der Bedeutung dieses Sachverhalts für jene Menschen ab, die davon wissen?

Beiden Ansätzen ist gemein, dass der lernende Mensch nur einen indirekten Zugang zur äußeren Welt hat. Das Lernen ist daher ein aktiver und von dem/der Lernenden gesteuerter Prozess, mit welchem Wissen nicht angeeignet, sondern mit existierenden Konstrukten verbunden wird oder diese dadurch erweitert werden. Dies bedingt wiederum, dass das neue Wissen sich auch mit den vorhandenen Konstruktionen verbinden lässt.

Nach der konstruktivistischen Lerntheorie kann es somit keine allgemeinen Strategien zum optimalen Lernen geben. Die Lehrenden agieren vielmehr als eine Art „Coach“ oder „Moderator“. Sie können den Konstruktionsprozess lediglich

⁷⁸ Vgl. Olson, David (2007): Jerome Bruner. The Cognitive Revolution in Educational Theory. Norfolk: Biddles Ltd., Kings Lynn. S. 68

⁷⁹ Vgl. <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/sozialer-konstruktivismus/14541>, abgerufen am 24.02.2016

⁸⁰ Vgl. https://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/Tiling_2004_SozKon.pdf, abgerufen am 31.05.2017

anregen und unterstützend zur Seite stehen, aber nicht steuern. In erster Linie haben sie die Verantwortung dafür, eine adäquate Lernumgebung zur Verfügung zu stellen, was nicht die Zurverfügungstellung vorstrukturierter Lerneinheiten für einen bloßen Wissenstransport bedeutet, sondern vielmehr das Kreieren von reichen und fordernden Lernmöglichkeiten. Das bedeutet nicht, dass auf jegliche Präsentation von Wissen verzichtet wird, aber die Angebote müssen so ausgerichtet sein, dass das Lernen erleichtert und eine aktive Beteiligung am Erwerb des Wissens ermöglicht wird.⁸¹

Der konstruktivistische Lernprozess bedarf daher folgender Voraussetzungen:⁸²

- Das zu erlernende Wissen muss in Zusammenhänge und Situationen eingebettet sein.
- Die Lernzusammenhänge müssen möglichst authentisch sein, ohne künstliche oder isolierte Probleme.
- Den Lernenden muss die Möglichkeit gegeben werden, Situationen systematisch abzuändern, die Auswirkungen ihres Handelns zu beobachten und daraus Folgerungen für späteres Handeln abzuleiten.
- Aus der Besonderheit der Realsituation müssen durch Abstraktion und Verallgemeinerung die dieser Problemlage zugrunde liegenden und allgemeinen Aussagen herausgearbeitet werden („Transferkompetenz“).
- Die Lernenden sollen erworbenes Wissen in verwandten realen Situationen anwenden und, falls möglich, auf neue oder unbekannte Situationen übertragen.
- Die Lernenden müssen ihr Wissen über Lerngegenstand und Bedeutung selbstständig generieren und auf Basis der eigenen Expertise konstruieren.
- Den Lernenden muss in der Phase der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand möglich sein, unterschiedliche Sichtweisen einzunehmen. Dabei ist im Sinne eines vernetzten Denkens die Vielfalt der herzustellenden

⁸¹ Vgl. <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 08.03.2017

⁸² Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

Bezüge und die Bedeutung des Lerngegenstandes selbstständig zu erfassen.

5.1 Methoden und Ansätze für einen konstruktivistischen Unterricht

Auf Basis der konstruktivistischen Lerntheorie wurden in den letzten Jahren folgende neue Ansätze und Methoden erarbeitet:

Anchored Instruction:

Dieser Ansatz wurde von einer Forschungsgruppe an der Vanderbilt University entwickelt.⁸³ Er knüpft an die Notwendigkeit an, Lerninhalte in authentischen und lebensnahen Umgebungen zu verankern. Angelerntes Wissen kann oft in Alltagssituationen nicht angewandt werden. Mit einem solchen Anker wird das Interesse der Lernenden geweckt und sie nutzen dabei den Anwendungszusammenhang. Das solcherart erlernte Wissen wird nicht als übliches Schulwissen abgespeichert, sondern mit diesem Anker und damit der konkreten Problemsituation verbunden.⁸⁴

Cognitive Apprenticeship:

Dabei wird Anleihe am handwerklichen Ausbildungssystem („apprenticeship“) genommen. Es handelt sich um eine interaktive Lernmethode, bei der ein/e Meister/in einen Arbeitsschritt modellhaft zeigt, die Lernenden durch Hinweise unterstützt, gegebenenfalls korrigiert und dann bewertet und sich dann schrittweise aus dem Lernprozess zurückzieht; es ist aber auch eine Arbeitsteilung denkbar.^{85 86}

Daraus wurde ein „Vierstufenmodell“ entwickelt.⁸⁷

1. Vorbereitung: Die Aufgabe und das Lernziel werden erklärt.
2. Vormachen und Erklären: Der/Die Experte/in zeigt die einzelnen Schritte.

⁸³ Vgl. <http://methodenpool.uni-koeln.de/anchored/Unterrichtskonzeption%20Anchored%20Instruction.htm>, abgerufen am 31.05.2016

⁸⁴ Vgl. Scharnhorst, Ursula (2001): *Anchored Instruction: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen* aus Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften 23, S. 471-492

⁸⁵ Vgl. <https://www.learning-theories.com/cognitive-apprenticeship-collins-et-al.html>, abgerufen am 31.05.2017

⁸⁶ Vgl. http://methodenpool.uni-koeln.de/download/cognitive_apprenticeship.pdf, abgerufen am 31.05.2017

⁸⁷ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

3. Nachmachen: Die Lernenden imitieren die Arbeitsschritte.
4. Üben: Wiederholung ist erwünscht!

Darauf aufbauend wurde folgende Schrittfolge für das Lernen entwickelt:⁸⁸

Schritt	Aktivität	Funktion
Modelling	Der/die Lehrende (Meister/in) führt eine komplexe Handlung aus und verbalisiert gleichzeitig die Denkprozesse.	Der/die Lehrende präsentiert sich selbst als Modell für die Ausführung einer bestimmten kognitiven Leistung. Die Lernenden können sich so ein Bild von den erforderlichen Vorgängen und Schritten machen.
Coaching	Die Lernenden führen unter Anleitung und Beratung durch den/die Meister/in Handlungen aus, die Bestandteil der angestrebten komplexen Fähigkeit sind.	Notwendige Teilfähigkeiten werden im engen Kontakt mit dem/der Lehrenden aufgebaut.
Scaffolding	Lernende und Lehrende führen gemeinsam die komplexe Handlung aus. Der/die Lehrende übernimmt nur jene Aufgaben, die der/die Lernende noch nicht alleine ausführen kann. Diese Hilfestellung wird mit zunehmender Kompetenz der Lernenden zurückgenommen (fading).	Zunehmend mehr Teilfähigkeiten werden erworben und zu einer komplexen Handlung zusammen geführt.

⁸⁸ Vgl. (teilweise überarbeitet) <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016

Articulation	Die Lernenden werden aufgefordert, über ihr Wissen, ihre Denkprozesse und ihr Vorgehen beim Handeln zu sprechen.	Metakognitives Wissen und metakognitive Strategien werden durch Verbalisieren bewusst gemacht.
Reflection	Die Lernenden werden aufgefordert, ihr eigenes Vorgehen und Handeln mit dem anderer Lernenden und dem des Experten/der Expertin zu vergleichen.	Durch das kritische Beurteilen des eigenen Vorgehens kann dieses nicht nur verbessert, sondern auch flexibler gemacht werden. Zugleich kann von der konkreten Anwendungs-Situation abstrahiert und damit der Transfer auf andere Situationen angebahnt werden.
Exploration	Die Lernenden werden aufgefordert, selbstständig nach neuen, herausfordernden Problemen und Aufgaben zu suchen und diese mittels der erlernten Fähigkeiten zu lösen.	Exploration fördert nicht nur Selbstständigkeit und intrinsische Motivation, sondern durch die Anwendung der erlernten Fähigkeit in verschiedenen Zusammenhängen wird diese eingeübt, verfeinert und für künftige Anwendungs-Situationen flexibel gehalten.

Cognitive flexibility

Diese Weiterentwicklung betrifft die Lösung komplexer Problemstellungen, die über den Lernkontext hinausgehen. Dabei geht es darum, dass aufbauend auf dem gesammelten Grundwissen die Lernenden eben dieses Wissen spontan rekonstruieren und netzartig verbinden, um sich verändernden, spezifischen Herausforderungen zu stellen und so das Wissen flexibel und themenübergreifend einzusetzen. Es reicht nicht mehr, mit einem/r Lehrenden zusammenzuarbeiten, die

Lernenden benötigen zusätzliche Hilfsmittel und nutzen verschiedene Perspektiven.⁸⁹

All diese konstruktivistischen Ansätze streben in Richtung der Eigenverantwortung der Lernenden. Selbstgesteuertes Lernen steht im Vordergrund, einhergehend mit einer individuellen Förderung. Von den Schüler/innen wird dabei ein hohes Maß an Selbstreflexion und Selbsteinschätzung verlangt.

5.2 Situieretes Lernen

Beim Begriff des „Situiereten Lernens“ handelt es sich um eine Ausformung der konstruktivistischen Didaktik, die der neueren Lernforschung entstammt. Wie sich aus dem Namen ableiten lässt, steht die Situation des/der Lernenden, in welcher der Lernprozess stattfindet im Vordergrund.⁹⁰ Eine solche Situation sollte als prägnantes und erlebtes Ereignis abgespeichert worden sein.⁹¹ Zudem sind dabei die Interaktion und der Austausch zwischen den Menschen besonders wichtig. Es geht darum, eine kontextgebundene soziale Lernumgebung zu schaffen.⁹² Zentral ist, dass Lern- und Anwendungsprozesse nicht wie im schulischen Unterricht voneinander getrennt, sondern miteinander verbunden sind.

Im Mittelpunkt des situiereten Lernens steht die soziale Verankerung des Erlernens und damit zusammenhängend die Gestaltung der Lernumgebung und der darin praktizierten Lernvorgänge. Die Lernsituation muss möglichst authentisch und praxisorientiert sein. Der eigentliche Akt des Lernens wird nicht mehr von der konkreten Lernsituation getrennt. Damit soll der Forderung nach einer kontextgebundenen Wissensvermittlung, in der Lern- und Anwendungsprozess möglichst ähnlich bzw. idealerweise sogar übereinstimmen sollten, entsprochen werden. Im Unterschied zum traditionellen Unterricht in frontaler Form mit isoliert

⁸⁹ Vgl. https://www.die-bonn.de/espid/dokumente/doc-2004/mandl04_01.pdf, abgerufen am 01.06.2017

⁹⁰ Vgl. http://www.uni-kl.de/ZfL/didagma_glossar/index.php?sid=&sc=&p=glossar&x=177, abgerufen am 19.08.2017

⁹¹ Vgl. http://www.sowi-online.de/reader/lehrausbildung_oekonomische_bildung/theorie_situiereten_lernens.html, abgerufen am 19.08.2016

⁹² Vgl. http://methodenpool.uni-koeln.de/situiereteslernen/frameset_situieretnetz.html, abgerufen am 31.05.2017

Lernenden und ebenso isoliert Beurteilten, handelt es sich hier um einen permanenten Prozess aus internen, externen und situativen Faktoren.⁹³

Für die Lernenden ist es sehr wichtig, dass sie sich eigenständig mit dem Lernstoff befassen und damit auch ihre eigenen Erfahrungen machen. Die Schüler/innen konstruieren damit eigenes Wissen und ziehen daraus eigene Erkenntnisse mit durchaus unterschiedlichen Wissensstrukturen, denn zwei Menschen können dasselbe Buch ganz anders verstehen und interpretieren. Gleichzeitig ist es von großer Bedeutung, dass das erworbene Wissen geteilt und in die Praxis umgesetzt wird.

Da die Lernsituation von zentraler Bedeutung ist, müssen diesbezüglich folgende Aspekte beachtet werden:⁹⁴

- Attraktive und auch komplexe Problemstellungen, die eine innere Motivation auslösen
- Realitätsnahe und authentische Problemstellungen
- Viele Perspektiven, einschließlich der flexiblen Wissensanwendung
- Nutzen unterschiedlicher Problemlösungsprozesse.
- Interaktion und Austausch in Lerngruppen oder im Lernen mit Experten/Expertinnen

Das Modell des situierten Lernens hat mittlerweile zu unterschiedlichen didaktischen Ansätzen geführt. Dabei werden immer wieder Verknüpfungen mit der unter Kapitel 5.1 angeführten „Cognitive Apprenticeship“ Methode hergestellt. Andere Ansätze wiederum betonen die Wichtigkeit von Lerngemeinschaften, dem Austausch mit anderen Menschen. Der Ort des Lernens ist dann nicht mehr der einzelne Lernende, sondern die strukturierte Gesellschaft im jeweiligen historischen und kulturellen Kontexten.

⁹³ Vgl. http://c3o.org/portfolio/raw/situiert/1_was.html, abgerufen am 19.08.2016

⁹⁴ Vgl. http://www.uni-kl.de/ZfL/didagma_glossar/index.php?sid=&sc=&p=glossar&x=177, abgerufen am 19.08.2016

Diese Interaktion führt auch dazu, dass neue Möglichkeiten und Formen der Kommunikation in diese Lernprozesse einfließen und gegebenenfalls auch zu neuen Lernanforderungen führen. So werden Schüler/innen im Wege des Handys, Computers oder anderer Medien Situationen und damit Sachverhalte oder Ereignisse vermittelt, deren Bedeutung sie dann selbst oder in Gruppen bestimmen können. Es sollte daher besonders darauf geachtet werden, interaktiv in Gruppen zu arbeiten, moderne Hilfsmittel einzusetzen und dabei die authentische Lernumgebung, einschließlich des bereits erworbenen Wissens miteinzubeziehen.⁹⁵

5.3 Unterrichtssequenz zum Konstruktivismus: Graphisches Ableiten

Für den Konstruktivismus war mir wichtig, eine Einheit zu erstellen, in der die Schüler/innen viel selbst probieren und herausfinden können und nicht durch zu viele und genaue Angaben bereits in eine Richtung geleitet werden oder lediglich schon bekannte Informationen zusammenfügen. Ich glaube, dass man unter diesen Voraussetzungen sehr viele verschiedene Einheiten planen kann und sich dafür auch viele Themen anbieten.

Entschieden habe ich mich für den Einstieg in das Graphische Ableiten. Ich habe immer wieder den Eindruck, dass viele Schüler/innen die Zusammenhänge zwischen dem Funktionsgraph der Funktion und jenem der Ableitung nur auswendig lernen, aber nicht verstehen und dadurch verschiedene Zusammenhänge durcheinander bringen. Das fällt insbesondere dann auf, sobald auch Beispiele vorkommen, in denen auch nach der Rückrichtung gefragt wird. Meine Hoffnung ist, dass diese Zusammenhänge besser nachvollziehbar werden, wenn die Schüler/innen sie selbst herausfinden. Ich glaube, dass das Verständnis dieser Zusammenhänge auch nützlich wird, sobald das Aufsuchen von Polynomfunktionen zum Thema wird.

Deswegen habe ich als Einstieg lediglich folgenden Auftrag geplant: Die Schüler/innen sollen sich eine beliebige Funktion aussuchen und den zugehörigen Graph zeichnen. Diese Funktion soll dann abgeleitet werden und der Graph der Ableitungsfunktion soll in dasselbe Koordinatensystem gezeichnet werden. Besonders mithilfe von GeoGebra oder anderen Grafikprogrammen ist diese Aufgabe schnell und genau erledigt. Außerdem fällt es den Schüler/innen dadurch

⁹⁵ Vgl. http://www.uni-kl.de/ZfL/didagma_glossar/index.php?sid=&sc=&p=glossar&x=177, abgerufen am 19.08.2016

leichter, selbst zu erkennen, wie die besonderen Stellen des Funktionsgraphen zusammenhängen.

Ich hatte zuerst geplant, das Erforschen der Zusammenhänge in Einzelarbeit machen zu lassen, damit jede/r Schüler/in eigene Erfahrungen sammeln kann. Ich bin aber der Meinung, dass die soziale Komponente dabei zu kurz kommen würde. Deswegen habe ich mich dazu entschieden, den selbstständigen Teil der Sequenz in Partnerarbeit durchführen zu lassen. Ich glaube, dass jede/r Schüler/in dadurch trotzdem noch selbstständig arbeitet, aber das Gespräch mit einem/r Partner/in und dessen Anregungen zu besseren Ergebnissen führen.

Um ihr Wissen selbst überprüfen oder austesten zu können, ist geplant, den Schüler/innen dann einen Funktionsgraph auszuteilen (siehe Anhang), in dem jede/r unter Verwendung der selbst erforschten Zusammenhänge, die besonderen Punkte der Ableitungsfunktion einzeichnen soll.

Zum Abschluss erscheint es mir notwendig, dieses Beispiel zu vergleichen und anhand dessen die verschiedenen gewonnenen Erkenntnisse zu diskutieren. Ich bin der Auffassung, dass das ungeachtet jeglicher Selbstständigkeit sinnvoll ist, damit alle Schüler/innen wirklich alle Zusammenhänge kennen und notieren können.

Zeit	Thema	Anmerkungen	Ziel
5 min	Begrüßung & kurze Einführung in die Stunde Erklärung des Arbeitsauftrags	Der Arbeitsauftrag soll verständlich sein, ohne dabei zu viele Hinweise zu geben, worauf besonders zu achten ist	Alle sollen zur Ruhe kommen, Arbeitsauftrag wird bekanntgegeben
20 min	Selbstständiges Erforschen	In Paaren wird eine selbstgewählte Funktion erforscht. SuS dürfen auch innerhalb der Paare verschiedene Funktionen verwenden, um so ihre Erkenntnisse vergleichen zu können oder Vermutungen zu überprüfen. Durch den Einsatz von Technologie haben die SuS mehr Möglichkeiten, Verschiedenes zu testen und zu probieren	Selbstständiges Untersuchen eines Inhalts, Zusammenhänge erkennen und beschreiben können
10 min	Umsetzung der gewonnenen	Jede/r S erhält ein AB (s. Anhang), auf dem ein	Neues Wissen umsetzen können,

	Erkenntnisse	Funktionsgraph eingezeichnet ist (bei jedem S derselbe), jede/r zeichnet darin die besonderen Punkte der Ableitungsfunktion, die er/sie bereits ablesen kann, ein.	selbst überprüfen, ob vermutete Eigenschaften passen
15 min	Diskussion und Reflexion	Der Graph wird in vergrößerter Version auf der Tafel aufgehängt, damit anhand des Bildes, mit dem die SuS gearbeitet haben, Erkenntnisse verglichen werden können und Fehler oder Ungenauigkeiten leichter erkannt werden; Gemeinsam werden alle Zusammenhänge gefunden, besprochen und vermerkt	Verschiedene Erkenntnisse zusammenführen, Übersicht über das neu Erfahrene schaffen

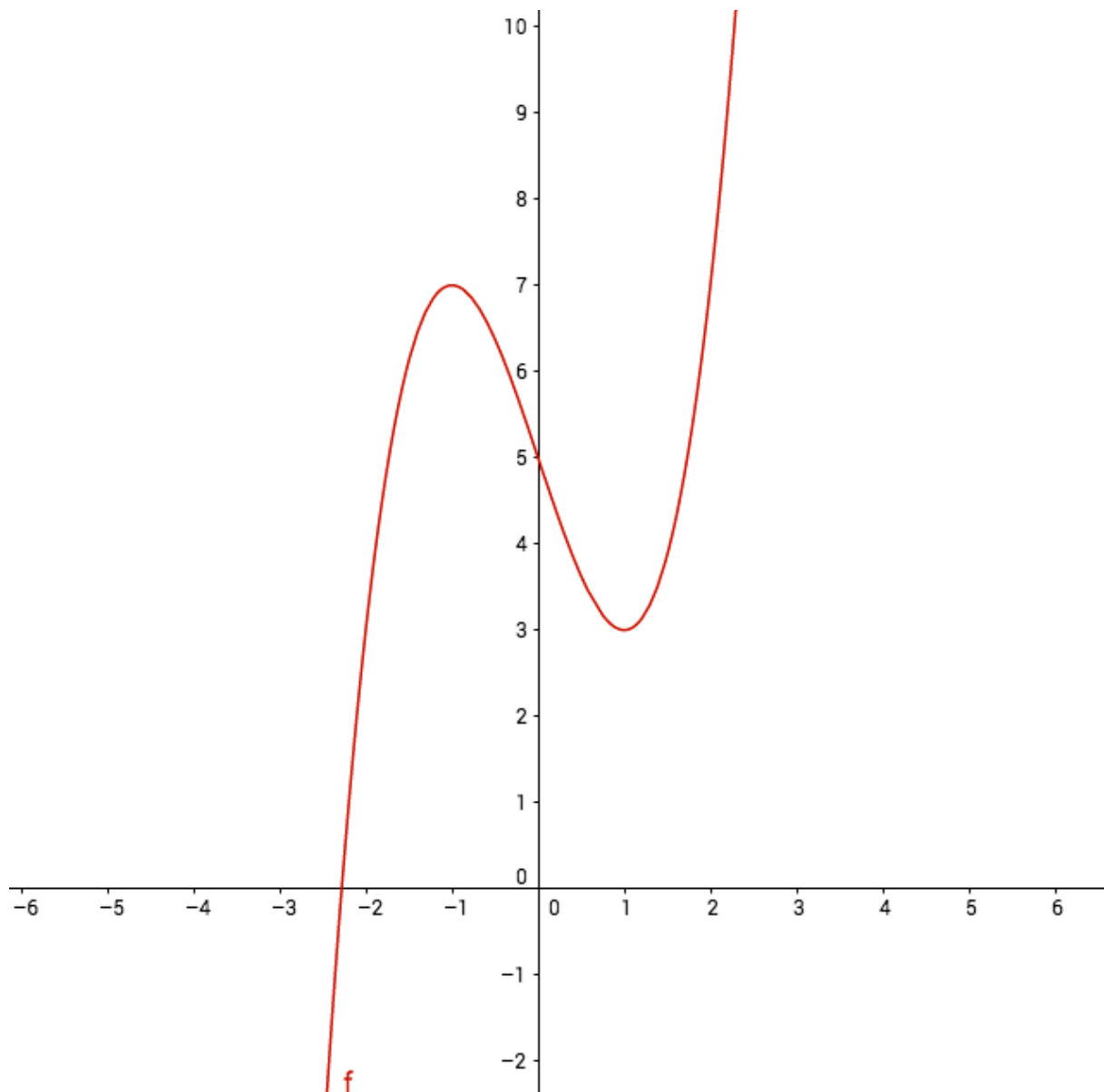
Um den Zusammenhang der beiden Graphen zu verdeutlichen, ist auch die Einbettung der Thematik in reale Situationen förderlich. Ich bin aber der Ansicht, dass das nicht in derselben Einheit stattfinden sollte, sondern in der darauffolgenden Unterrichtseinheit als separates Thema behandelt werden sollte.

Durch den Einsatz eines Grafikprogramms, hat diese Einheit meiner Meinung nach auch leichte Tendenzen in Richtung Konnektivismus, da auch die Kommunikation in dieser Lerntheorie von Relevanz ist.

Außerdem bin ich der Auffassung, dass die Anwendung der Null-, Extrem- und Wendestellen, die wieder in Erinnerung gerufen und weiterverwendet werden, auch kognitivistische Elemente darstellen. Hier bin ich aber der Meinung, dass diese weder vermeidbar sind, noch weiter ausgebaut werden sollten.

Worauf ich sehr gespannt bin, ist, ob bzw. wie viele falsche Zusammenhänge aufgestellt werden und wie es dazu kommt. Denn ich bin der Ansicht, dass auch aus solchen Schlussfolgerungen viel gelernt werden kann.

Gegeben ist der Graph der Funktion f . Zeichne Null-, Extrem- und Wendestellen der Ableitungsfunktion f' in das Koordinatensystem.



6. Konnektivismus

Dieses nicht von allen als neue Lerntheorie anerkannte Modell, das im Sinne einer Anpassung an den Umgang mit neuen Technologien und Medien von den Kanadiern *George Siemens* (*1964) und *Stephen Downes* (*1959) entwickelt wurde, baut auf den drei Hauptlerntheorien, insbesondere dem Konstruktivismus, auf. Im Gegensatz zu diesem sieht der Konnektivismus aber Wissen als sozial generiert an, das sich in einem umfassenden Netzwerk von Menschen, Einrichtungen, Institutionen und medialen Inhalten finden lässt. Eben dieses gezielte Suchen dieses Wissens, es individuell verwendbar zu machen und konstruktiv einzubinden, ist die Besonderheit und Herausforderung für das Individuum. Es geht also darum, Verbindungen zu generieren und zwar in Form von eigenorganisierten Prozessen in realen oder auch virtuellen Netzwerken.⁹⁶

Aufbauend auf den bisher beschriebenen Lerntheorien versucht der Konnektivismus, das zunehmend vernetzte und elektronisch gestützte Lernen in den Vordergrund zu rücken.⁹⁷ Neu dabei ist, dass nach *Siemens* nicht zuletzt auf Grund der immer steigenden Komplexität des Wissens das Lernen auch außerhalb des/der Lernenden vorkommt, d.h., Wissen quasi veräußerlicht wird.⁹⁸ Lernen funktioniert daher nur in Netzwerken, Gemeinschaften oder Organisationen. Diese Lernmethode hat daher auch die Begriffe „Schwarmintelligenz“ oder „Vernetzung“ geprägt, was verdeutlichen soll, dass der/die Lernende nicht mehr als isoliertes Wesen angesehen wird, sondern als Mitglied und Teil einer Wissensgemeinschaft bzw. eines Informationsnetzwerks.⁹⁹

Ein weiterer neuer Aspekt betrifft das Lernen im Sinne von dialogischem Lernen. Die Lernenden agieren in Richtung eines prozessorientierten Lernens. Wissen wird angeeignet, indem sich die Lernenden an die permanent in Bewegung befindliche

⁹⁶ Vgl. <http://www.lexikon.stangl.eu/2268/konnektivismus>, abgerufen am 17.08.2016

⁹⁷ Vgl. <http://www.elearning2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund/>, abgerufen am 17.08.2016

⁹⁸ Vgl. <http://www.lernmedium.com/konnektivismus-lerntheorie-fur-das-digitale-zeitalter>, abgerufen am 17.08.2016

⁹⁹ Vgl. <http://www.atn-ag.de/magazin/aktuelles/konnektivistisches-lernen-was-hat-die-atn-damit-zu-tun>, abgerufen am 19.08.2016

Wirklichkeit anpassen. Dieser umfassende Gedanken- und Wissensschatz in Form dieser „Schwarmintelligenz“ wird laufend angereichert, modifiziert und aktualisiert.

Der Konnektivismus verfolgt dabei folgende Prinzipien:¹⁰⁰

- Denken und Emotionen beeinflussen sich gegenseitig und müssen daher beide im Lernprozess zur Bedeutungsproduktion berücksichtigt werden.
- Lernen besteht nicht nur aus dem Erwerb von neuen Fähigkeiten oder dem Verstehen eines Sachverhaltes, sondern auch aus der Motivation, über die ein/e Lernende/r verfügt, um schnelle Entscheidungen zu treffen oder sich mit Prinzipien auseinanderzusetzen.
- Lernen ist ein Prozess, bei dem verschiedene Informationsquellen und -knoten miteinander verbunden werden. Der/Die Lernende kann sein/ihr Lernen erheblich verbessern, wenn er/sie sich in ein bestehendes Netzwerk oder in eine bestehende Gemeinschaft zum entsprechenden Thema integriert.
- Es ist wichtiger zu wissen, wo man Informationen finden kann, als die Information selbst immer sofort genau zu durchdringen, da sie z.B. auch von anderen Quellen oftmals schon zusammengefasst wurde und so im Rechercheprozess schneller erschlossen werden kann.
- Der Aufbau von Konnektionen zum Erlangen von Informationen oder genauerem Verständnis führt meist zu größeren Belohnungen als das einfache Suchen. Die Pflege von Konnektionen erleichtert das Lernen.
- Lernen und Wissen erhalten eine Meinungsvielfalt.
- Lernen vollzieht sich über unterschiedliche Art und Weisen, wobei eine Lehrveranstaltung nicht der einzige „Lernkanal“ sein muss (z.B. Blogs lesen, Konversationen führen, usw.).
- Eine Kernkompetenz für effektives Lernen stellt die Fähigkeit dar, Verbindungen zwischen verschiedenen Wissensfeldern, Ideen und Konzepten zu erkennen.
- In einem „Kreislauf der Wissensentwicklung“ ist das persönliche Wissen des Einzelnen in ein Netzwerk eingebunden, das in Organisationen bzw.

¹⁰⁰ Vgl. <http://www.elearning2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund/>, abgerufen am 17.08.2016

Institutionen etabliert wird. Dadurch wird ein großer Wissensfundus über die Institution im Netzwerk verteilt und kann so dem Einzelnen wiederum als Lernquelle dienen („cycle of knowledge development“). Konnektivismus versucht dabei das Verständnis für beide Lernarten bereitzustellen.

- Die Intention allen konnektivistischen Lernens ist Aktualität.
- Das Treffen von Entscheidungen im Hinblick darauf, was gelernt werden sollte und wie bedeutungsvoll eine Information ist, beschreibt selbst einen Lernprozess, der von Veränderungen in der Informationsaufnahme beeinflusst werden kann.
- Lernen ist ein „Wissensbildungsprozess“ und bedeutet nicht, nur Wissen zu konsumieren.

Kritiker des Konnektivismus wenden ein, dass die Gestaltungsfreiheit der Lernenden auf die bloße Form und Ausprägung neuer Verbindungen reduziert wird. Die dazugehörigen Prozesse laufen mehr oder weniger von selbst und können nicht mehr von außen geplant und gesteuert werden. Die Lehrkraft wird im Grunde nicht mehr benötigt, denn ihre Aufgabe beschränkt sich darauf, den Schüler/innen den Zugang zu Netzwerken zu ermöglichen.¹⁰¹

Sie kritisieren, dass es nicht mehr um den Wissenserwerb geht, sondern um die bloße Teilnahme an Netzwerken.¹⁰² Der Konnektivismus verwendet nämlich oft das Bild des „Knotens“, der mit andern Knoten verbunden ist, wobei diese Knoten für andere Menschen und andere Informationsquellen stehen. Der demgemäß ausgelöste Lernprozess besteht somit darin, eine Verbindung zwischen all den Knoten zu schaffen, wodurch ein Netzwerk des Lernens entsteht, wobei sich das Wissen auf die Tatsache beschränkt, dass man weiß, wo etwas zu finden ist.¹⁰³

Nichtdestotrotz scheint sich diese Lerntheorie aber mehr und mehr zu manifestieren und zeigt schon unterschiedlichste Ausprägungen. Es entstehen zahlreiche große

¹⁰¹ Vgl. <http://www.lexikon.stangl.eu/2268/konnektivismus>; S. 1, abgerufen am 17.08.2016

¹⁰² Vgl. <http://www.lernmedium.com/konnektivismus-lerntheorie-fur-das-digitale-zeitalter>, S. 2, abgerufen am 17.08.2016

¹⁰³ Vgl. <http://www.atn-ag.de/magazin/aktuelles/konnektivistisches-lernen-was-hat-die-atn-damit-zu-tun>, abgerufen am 19.08.2016

Kommunikationsnetzwerke, in denen sich das Internet vom „Read-Web“ zum „Read-Write-Web“ weiterentwickelt. Dafür verantwortlich sind¹⁰⁴

- Blogs zum Erstellen bzw. Publizieren von Inhalten
- Newsfeeds zum Verbinden der Blogs und Community-Bildung
- Wikis zum kollaborativen Arbeiten und
- Podcasts zum Erstellen / Publizieren von Audio-Inhalten.

Diese neuen Tools, Blogs, Podcasts und Wikis machen eine weltweite Interaktion und den globalen Austausch von Themen und Inhalten möglich und fördern so die Vernetzung. Gleichzeitig wird das altbekannte E-Learning-Modell, wo Lerninhalte von Einzelnen produziert, organisiert und strukturiert werden, obsolet. Die gemeinsame Nutzung dieser Werkzeuge in sogenannten „Personal Learning Centers“ rückt in den Vordergrund und bietet ein System miteinander operierender Anwendungen.¹⁰⁵

Es werden Lernportale eingesetzt, in denen Web 2.0 Technologien, einschließlich der damit verknüpften Lernhinweise, einfach eingebaut werden können. Das sogenannte „Blended Learning“ ist eine Mischform von unterschiedlichen Medien und Methoden, die Präsenz und E-Learning so vermengen, dass sie aufeinander aufbauen oder sich entsprechend ergänzen.¹⁰⁶

6.1 Unterrichtssequenz zum Konnektivismus: Lineare Gleichungssysteme

Auch wenn ich der Meinung bin, dass in den seltensten Fällen eine Lerntheorie allein eine gute Einheit schafft, halte ich den Konnektivismus für die facettenreichste Lerntheorie. Deswegen finde ich auch, dass er eine Vielzahl an Möglichkeiten bei der Planung einer Unterrichtssequenz bietet.

¹⁰⁴ Vgl. <http://www.elearning2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund/>, abgerufen am 17.08.2016

¹⁰⁵ Vgl. <http://www.elearning2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund/>, abgerufen am 17.08.2016

¹⁰⁶ Vgl. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Elearning.shtml>, abgerufen am 05.03.2017

Entschieden habe ich mich letztendlich für das Thema „Lineare Gleichungssysteme“ und die Methode „Expertengruppe“. Ich habe beschlossen, diese Methode in einer 4. Klasse durchzuführen, obwohl ich mir darüber im Klaren bin, dass es gewagt sein könnte, besonders zur Einführung eines neuen Themenbereichs. Für das Thema entschiedene habe ich mich, weil ich der Meinung bin, dass es einerseits sehr wichtig und praxisnah ist und andererseits sehr gut graphisch veranschaulicht und gestützt werden kann. Durch die Verwendung eines Grafikprogramms ist ein wichtiger Aspekt, nämlich die verschiedenen Informationsquellen auch gut abgedeckt. Diese Tatsache hat auch eine Rolle gespielt bei der Wahl der Methode. Durch das gemeinsame Verstehen entsteht ein Dialog, der im Konnektivismus auch sehr wichtig ist. Dadurch kommt eine Vielzahl an Ideen und Vorschlägen zusammen.

Für die Expertengruppe werdendie Schüler/innen zuerst in drei Gruppen geteilt. Jeder Gruppe wird ein Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen zugeteilt. Alle Gruppen erhalten dasselbe Beispiel, um zu verdeutlichen, dass die Lösungsmethoden zwar verschiedene Wege darstellen, aber alle zum selben Ziel führen. In dieser Großgruppe werden gemeinsam die vorgerechneten Rechenschritte nachvollzogen, erforscht und schließlich hoffentlich auch verstanden.

Im zweiten Teil werden aus den drei großen Gruppen, mehrere kleine Dreierteams, in denen jede/r Schüler/in sich zuvor mit einem anderen Lösungsverfahren beschäftigt hat. In diesen Teams erklären sich die Schüler/innen gegenseitig das Verfahren, auf dem sie bereits „Experten“ sind.

Unterstützend darf auch GeoGebra oder ein ähnliches Grafikprogramm eingesetzt werden. Dieses verdeutlicht möglicherweise gleichzeitig sowohl die graphische Deutung, als auch den Zusammenhang der verschiedenen Lösungsmethoden. Um nicht zu viel Zeit für das Einteilen in Gruppen zu verschwenden, sollten die Schüler/innen für die Einteilung der drei Großgruppen von eins bis drei durchzählen und dann jeweils alle 1er, 2er und 3er eine Gruppe bilden lassen. Für die weitere Aufteilung in Dreier-Teams erhält jede/r Schüler/in innerhalb der Großgruppen ein Arbeitsblatt mit dem vorgerechneten Beispiel, aber einem unterschiedlichen Buchstaben. Wenn es schließlich zur zweiten Phase der Expertengruppe kommt, können sich jeweils die drei Schüler/innen mit demselben Buchstaben auf ihrem Blatt zusammenfinden.

Ich glaube, dass es zwar fordernd ist, ein neues Thema ohne viel Anleitung, sondern lediglich anhand eines vorgegebenen Beispiels zu erarbeiten, aber ich kann mir durchaus vorstellen, dass es den Schüler/innen Spaß macht, gemeinsam Schritte zu verstehen und schließlich nachvollziehen zu können, wie ein Ergebnis zustande kommt. Das ist ein sehr motivierendes Erfolgserlebnis für Lernende. Genauso habe ich die Erfahrung gemacht, dass Schüler/innen sehr darin aufgehen, wenn sie selbst die Rolle der Lehrperson übernehmen dürfen und das Gefühl bekommen, selbst Wissen zu vermitteln.

Wichtig ist auf jeden Fall, dass der Umgang mit GeoGebra schon geübt ist und der Einsatz die Arbeit unterstützt und diese nicht durch technische Komplikationen gehemmt wird.

Zeit	Thema	Anmerkungen	Ziel
2 min	Begrüßung	-	Zur Ruhe kommen, Stunde kann beginnen
4 min	Kurze Wiederholung linearer Funktionen		Alle SuS wissen wieder, wie lineare Funktionen aufgebaut sind und was ihre Bestandteile sind
3 min	Einführung in die Expertengruppe	Je nachdem, wie oft die Methode der Expertengruppe bereits verwendet wurde, ist es notwendig diese Methode unterschiedlich ausführlich zu erklären, damit die SuS sich nicht auf Organisatorisches, sondern auf den mathematischen Teil konzentrieren können	SuS verstehen, wie die Expertengruppe funktioniert
18 min	Expertengruppe Teil 1	In diesem Teil werden die SuS in drei Gruppen aufgeteilt. Sie bekommen das Beispiel ausgeteilt und arbeiten gemeinsam daran, den vorgegebenen Lösungsweg nachzuvollziehen	SuS verstehen die ihnen zugeteilte Methode so gut, dass sie diese auch anderen SuS erklären können
18min	Expertengruppe Teil	SuS gehen in 3er Teams	SuS lernen die

	2	zusammen. Die restlichen Beispiele werden ausgeteilt, sodass jede/r S alle Methoden vor sich hat. Sie erklären einander die Methode, die ihnen zuvor zugeteilt war	anderen Methoden kennen
5 min	Abschluss	Am Schluss sollte genug Zeit eingeplant sein, um gemeinsam alle 3 Methoden und ihre wichtigsten Charakteristika kurz durchzusprechen. Zum Probieren zu Hause: HÜ: zu jeder Methode ein Beispiel	Gemeinsamen Wissensstand abklären

Ich finde zwar, dass in der von mir geplanten Unterrichtsstunde die wichtigsten Elemente des Konnektivismus erfüllt sind, bin jedoch auch der Meinung, dass die Einheit ohne kognitivistische Elemente nicht funktionieren kann, da automatisch auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen wird.

Außerdem sind bis zu einem gewissen Grad konstruktivistische Aspekte vorhanden, da die Schüler/innen nicht durch ihre Umwelt Wissen, sondern lediglich Anregungen vermittelt bekommen und sich auf diese Weise selbst ihren Weg zum Verständnis erarbeiten.

An einer Stundengestaltung wie dieser sieht man daher besonders deutlich, wie stark die verschiedenen Lerntheorien eigentlich miteinander verstrickt sind. Selbst wenn man sich bei der Planung auf nur eine Lerntheorie konzentriert, ist es nicht vermeidbar, bei der Durchführung auch Teile anderer miteinzubeziehen.

Gleichsetzungsverfahren

$$\text{I: } 2x - 10y = 78 \quad | + 10y$$

$$\text{II: } \underline{3x + 9y = -51} \quad | - 9y$$

$$\text{I: } 2x = 78 + 10y \quad | : 2$$

$$\text{II: } \underline{3x = -51 - 9y} \quad | : 3$$

$$\text{I: } x = 39 + 5y$$

$$\text{II: } x = -17 - 3y$$

$$\text{I} = \text{II: } \quad 39 + 5y = -17 - 3y \quad | + 3y$$

$$39 + 8y = -17 \quad | - 39$$

$$8y = -56 \quad | : 8$$

$$\underline{\underline{y = -7}}$$

$$y \text{ in I: } \quad x = 39 + 5 \cdot (-7)$$

$$x = 39 - 35$$

$$\underline{\underline{x = 4}}$$

Einsetzungsverfahren

$$\text{I: } 2x - 10y = 78$$

$$\text{II: } 3x + 9y = -51 \quad | -9y$$

$$\text{I: } 2x - 10y = 78$$

$$\text{II: } 3x = -51 - 9y \quad | :3$$

$$\text{I: } 2x - 10y = 78$$

$$\text{II: } x = -17 - 3y$$

$$\text{II in I: } 2 \cdot (-17 - 3y) - 10y = 78$$

$$-34 - 6y - 10y = 78$$

$$-34 - 16y = 78 \quad | +34$$

$$-16y = 112 \quad | :(-16)$$

$$\underline{\underline{y = -7}}$$

$$y \text{ in II: } x = -17 - 3 \cdot (-7)$$

$$x = -17 + 21$$

$$\underline{\underline{x = 4}}$$

Eliminationsverfahren (Additionsverfahren)

$$\text{I: } 2x - 10y = 78 \quad | \cdot 3$$

$$\text{II: } 3x + 9y = -51 \quad | \cdot 2$$

$$\begin{array}{rcl} \text{I: } 6x - 30y & = & 78 \\ \text{II: } 6x + 18y & = & -102 \\ \hline & &] - \end{array}$$

$$48y = -336 \quad | : 48$$

$$\underline{\underline{y = -7}}$$

$$y \text{ in II: } 3x + 9 \cdot (-7) = -51$$

$$3x - 63 = -51 \quad | + 63$$

$$3x = 12 \quad | : 3$$

$$\underline{\underline{x = 4}}$$

Zusammenfassung/Abstract

Methodenvielfalt ist in jedem Lehramtsstudium ein Thema von zentraler Bedeutung. Doch bevor diese eine Rolle spielen kann, stellt sich die Frage: Wie wird Wissen überhaupt aufgenommen und im Gehirn verankert? Dazu gibt es eine Vielzahl an Theorien. Mit den wichtigsten vier Lerntheorien beschäftigt sich diese Diplomarbeit.

Nach der Abklärung des vielseitigen Begriffes des „Lernens“ und dem Aufstellen einer eigenen Definition, geht diese Arbeit auf Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus und Konnektivismus sowie ihre wichtigsten Vertreter und zentrale Begriffe und Versuche ein. Bei jeder dieser Lerntheorien wird auch ein besonderes Augenmerk auf ihre Relevanz und die Umsetzung im Schulunterricht gelegt.

Im Anschluss an die theoretische Beschreibung ist jeweils eine Unterrichtssequenz zu finden, die unter Berücksichtigung der jeweiligen Lerntheorie geplant wurde. Dabei wird auch auf die Probleme eingegangen, die entstehen, wenn man sich lediglich auf eine dieser Theorien konzentriert, da „guter Unterricht“ nur entstehen kann, wenn die unterschiedlichen Lerntheorien miteinander kombiniert werden.

Variety of methods is a central topic during teacher training. But before thinking of methods, we have to ask ourselves something different first: how do we grasp and store knowledge? There are a lot of theories addressing this question. This diploma thesis deals with the four most important ones.

After clarifying the term „learning“ and postulating my own definition, this paper deals with behaviorism, cognitivism, constructivism and connectivism, as well as the main representatives and approaches. For each theory this paper focuses it's attention on the implementation and relevancy for teaching.

Following the theoretical description of each theory, you can find a teaching unit based on every one of the four theories. Thereby problems, which arise from using just a single theory, are mentioned. The lesson is clear: Good tuition is only possible when using more than just one learning theory.

Literaturverzeichnis

- Bandura, Albert (1979): Sozial-kognitive Lerntheorie. Stuttgart: Klett-Cotta
- Becker, Manfred (2009): Wandel aktiv bewältigen! Empirische Befunde und Gestaltungshinweise zur reifegradorientierten Unternehmensführung und Personalentwicklung. München und Mering: Rainer Hampp Verlag
- Dewey, John (1916) Democracy and Education. New York: The Macmillan Company,
- Hilgard, Ernest R. & Bower, Gordon H. (1973). Theorien des Lernens I und II. Stuttgart: Ernst Klett Verlag
- Ipfling, H.-J: (1974). Pädagogische Fachsprache. München: Ehrenwirth
- Krüger, Heinz-Hermann & Helsper, Werner (2002). Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft. Opladen: Leske + Budrich
- Lefrancois, Guy R. (1994). Psychologie des Lernens. Berlin, Heidelberg: Springer
- Manfred Spitzer (2007). Kritik der Disziplin aus (neuro-)biologischer Sicht (S. 169 – 203). in M. Brumlik (Hrsg.), Vom Missbrauch der Disziplin. Weinheim/Basel: Beltz
- Meyer (1988). Meyers kleines Lexikon Pädagogik, Mannheim, Wien, Zürich: Meyers Lexikonverlag
- Mielke (2001). Psychologie des Lernens. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer
- Montada, Leo (1970): Die Lernpsychologie Jean Piagets. Stuttgart: Ernst Klett Verlag
- Olson, David (2007): Jerome Bruner. The Cognitive Revolution in Educational Theory. Norfolk: Biddles Ltd., Kings Lynn
- Rettenwender, Elisabeth: Psychologie – Linz: Veritas Verlag 2013
- Scharnhorst, Ursula (2001): Anchored Instruction: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen aus Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften 23
- Schilling, Johannes (1997). Soziale Arbeit. Neuwied, Kriftel, Berlin: Luchterhand
- Schmitt, Günter (1999). Skript Lernen und Verhaltensänderung. Universität Essen
- Zimbardo, Philip G. (1992). Psychologie. Berlin, Heidelberg: Springer
- Zöpfl, H., Bittner G., Mühlbauer, R. & Tschamler, H. (1975). Kleines Lexikon der Pädagogik und Didaktik. Donauwörth: Auer

- Microsoft & Brockhaus (1999). LexiROM 4 Edition 2000. Unterschleißheim: Microsoft.

Internetquellen

- <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Modelllernen.shtml>, abgerufen am 17.08.2016
- <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Elearning.shtml>, abgerufen am 05.03.2017
- <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Lernen.shtml> abgerufen am 3.10.2015
- <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKognitive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016
- <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>, abgerufen am 17.08.2016
- http://c3o.org/portfolio/raw/situiert/1_was.html, abgerufen am 19.08.2016
- <http://infinita-schule.de/cms/website.php?id=/de/index/faq/wasistlernen.htm>, abgerufen am 3.10.2015
- <http://methodenpool.uni-koeln.de/anchored/Unterrichtskonzeption%20Anchored%20Instruction.htm>, abgerufen am 31.05.2016
- http://methodenpool.uni-koeln.de/download/cognitive_apprenticeship.pdf, abgerufen am 31.05.2017
- http://methodenpool.uni-koeln.de/situierteslernen/frameset_situiernetz.html, abgerufen am 31.05.2017
- <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/INTERNET/ARBEITSBLAETTERORD/LERNTECHNIKORD/LERNTHEORIEN/default.html#TOC32>, abgerufen am 18.02.2017
- <http://paedpsych.jk.uni-linz.ac.at/INTERNET/ARBEITSBLAETTERORD/PSYCHOLOGIEORD/Modelllernen.html>, abgerufen am 19.08.2016

- <http://www.atn-ag.de/magazin/aktuelles/konnektivistisches-lernen-was-hat-die-atn-damit-zu-tun>, abgerufen am 19.08.2016
- <http://www.brgdomath.com/psychologie/lernen-und-ged%C3%A4chtnis-tk-3/lernen-am-modell/>, abgerufen am 22.08.2016
- <http://www.einsichtiges-lernen.de/Gestaltpsychologie.html>, abgerufen am 18.02.2016
- <http://www.elearning2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund/>, abgerufen am 17.08.2016
- <http://www.fernstudium-psychologie.com/lernen-durch-einsicht/>, abgerufen am 19.08.2016
- <http://www.frustfrei-lernen.de/biologie/lernen-durch-einsicht.html>, abgerufen am 19.08.2016
- <http://www.lern-psychologie.de/kognitiv/einsicht.htm>, abgerufen am 18.02.2016
- <http://www.lernpsychologie.net/lerntheorien/behaviorismus>, abgerufen am 17.05.2017
- <http://www.lexikon.stangl.eu/2268/konnektivismus>, abgerufen am 17.08.2016
- http://www.sowi-online.de/reader/lehrrausbildung_oekonomische_bildung/theorie_situierten_lernens.html, abgerufen am 19.08.2016
- http://www.sozialpädagogin.at/ha_bfeiertag_021.html, abgerufen am 17.08.2016
- <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/kognitive-landkarte/36566>, abgerufen am 20.02.2017
- <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/lernen/8749> abgerufen am 3.10.2015
- <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/modelllernen/9872> , abgerufen am 19.08.2016
- http://www.uni-kl.de/ZfL/didagma_glossar/index.php?sid=&sc=&p=glossar&x=177, abgerufen am 19.08.2016
- https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, abgerufen am 17.05.2017
- https://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2004/mandl04_01.pdf, abgerufen am 01.06.2017

- https://www.erziehungswissenschaften.hu-berlin.de/de/institut/abteilungen/didaktik/mitarb/schaumburg/courses/isd/lm5behaviorismus_html, abgerufen am 17.05.2017
- <https://www.isb.bayern.de/download/1542/flyer-lerntheorie-druckfassung.pdf>, abgerufen am 10.02.2017
- <https://www.learning-theories.com/cognitive-apprenticeship-collins-et-al.html>, abgerufen am 31.05.2017
- https://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/Tiling_2004_SozKon.pdf, abgerufen am 31.05.2017
- https://www.uni-konstanz.de/ag-moral/lernen/01_lernen/lerntheorien_behaviorismus.htm, abgerufen am 17.05.2017
- <http://www.elearning2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund/>, abgerufen am 17.08.2016
- <http://www.lernmedium.com/konnektivismus-lerntheorie-fur-das-digitale-zeitalter>, abgerufen am 17.08.2016
- <http://www.lernpsychologie.net/lerntheorien/kognitivismus>, S. 2, abgerufen am 17.08.2016
- http://www.sozialpädagogin.at/ha_bfeiertag_021.html, abgerufen am 17.08.2016
- <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/sozialer-konstruktivismus/14541>, abgerufen am 24.02.2016
- <http://m.gasperl.at/downloads/lernen.pdf>, abgerufen am 3.10.2015. S. 10
- http://www.golesny.de/diplom/2_2_4.html, abgerufen am 17.08.2016
- <https://www.uni-due.de/edit/lp/common/lernen.htm> abgerufen am 3.10.2015
- <https://portal.hogrefe.com/dorsch/kognition/>, abgerufen am 17.05.2017
- <http://flexikon.doccheck.com/de/Modelllernen>, abgerufen am 19.08.2016
- <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/> abgerufen am 7.11.2015