

Förderung beruflicher Handlungskompetenz im Anlagenbau über Lernsituationen mit anwendungsbezogener Simulationssoftware

Bachelorarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Hochschule Merseburg

Fachbereich Ingenieur- und Naturwissenschaften

Matrikel Ingenieurpädagogik

Verfasser*in: Alexander Schlünz,

Erstgutachter*in: Dipl.-Ing. Michael G. Schnitzlein, PhD

Zweitgutachter*in: Prof. Dr. nat. techn. Ulf Schubert

Eingereicht am 21.11.2019

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Motivation	3
2.1 Motivation und Volition im Kontext.....	3
2.2 Förderung von Motivation	9
2.3 Selbstbestimmungstheorie der Motivation	10
3. Problemorientiertes Lernen	11
3.1 Drei-Phasen Modell	12
3.2 Handlungslernen	15
4. Qualifikation und Kompetenz.....	18
4.1 Schlüsselqualifikationen	18
4.2 Berufskompetenz (berufliche Handlungskompetenz)	21
5. Lernsituationen	22
5.1 Bildungsbegriffe.....	22
5.2 Didaktische Analyse.....	24
5.3 Konstruktivismus: Situated Learning.....	25
5.4 Strukturierung in Lernfeld und Lernsituation.....	30
6. Möglichkeit der Umsetzung mit SimCentral	31
7. Fazit	34
Abbildungsverzeichnis.....	36
Quellenverzeichnis	37

1. Einleitung

In Ihrem 2002 erschienenen Buch stellt Frau Borchard eine Hypothese auf, die so kontrovers und inspirierend zugleich scheint, dass sie im Rahmen dieser Arbeit genauer betrachtet werden soll. Borchard legt den Schwerpunkt dabei auf grundlegende Konzepte der didaktischen Weiterbildung von Hochschullehrenden und der Evaluation dieser. Darum soll es hier aber nicht gehen.

Vielmehr kommt sie zu Beginn auf die Möglichkeit zu sprechen „mangelhaften Schlüsselqualifikationen von Hochschulabsolventen“ (Borchard, 2002, S. 23) durch „anwendungsbezogene[s] [...], problemorientierte[s] [...] und soziale[s] Lernen“ (ebd., S. 23) zu begegnen. Diese These bietet einen guten Ausgangspunkt, um das Themengebiet rund um diese Schlagworte zu erkunden und ihre Zusammenhänge auszuleuchten. Dafür werden im Folgenden immer wieder Definitionen zu Hilfe genommen, um die verwendeten Fachbegriffe in den richtigen Sachzusammenhang zu bringen und nicht als bloße Worthülse stehen zu lassen. Als Grundlage dafür dient die Idee, sich neues Wissen zu erschließen, indem es an dafür konzipierten Problemen angewendet wird, um erfolgreich zu einer Lösung zu kommen. Das kann in einer Arbeitsgruppe passieren oder auch allein. Das Interagieren der Lernenden miteinander ist, vor allem im Bezug auf Schlüsselqualifikationen wünschenswert, aber nicht fundamental für den eigentlichen Wissenserwerb. Dieses Spannungsfeld wird später noch präzisiert und aufgeschlüsselt.

Ziel muss es sein, Absolventen in die Lage zu versetzen, sich versiert und selbstsicher in ihrem beruflichen Handlungsfeld zu bewegen. Wichtig dabei ist nur, dass der Lernprozess aktiv stattfindet, also dass der Studierende sich an dem Problem abarbeitet und nicht nur passiv Theorien und fertige Lösungswege aufnimmt. Ein positiver Nebeneffekt aus der Selbsttätigkeit beim Lernen ist ein gesteigertes Motivationsniveau, dieser Ansatz wird auch das zweite Kapitel bilden.

Desweiteren werden nacheinander alle erforderlichen Denkansätze erörtert, die zum ganzheitlichen Erfassen des Situiereten Lernens (= lernen in Lernsituationen) notwendig sind. Später werden die sich daraus ergebenden Möglichkeiten, im Bezug auf das Modul Apparatetechnik vorgestellt und beispielhaft mit dem Simulationsprogramm SimCentral umgesetzt.

2. Motivation

Zur Orientierung ein kleiner Exkurs in die Psychologie, weil der Motivationsbegriff ein Gegenstand dieser Wissenschaft ist. In diesem Zusammenhang definiert auch der Duden die Motivation als „Gesamtheit der Beweggründe, Einflüsse, die eine Entscheidung, Handlung oder Ähnliches beeinflussen, zu einer Handlungsweise anregen“. Besonders wichtig ist hier der Aspekt der „Gesamtheit“ als Schnittmenge unterschiedlicher Motive. Mit dieser Annahme lassen sich anschaulich Lehrstrategien entwickeln und auch erklären, wie nachfolgend ausgeführt wird. Zuvor werden aber fundamentale Begriffe und ihre Relation zueinander vorgestellt, um Missverständnissen vorzubeugen und spätere Theorien leichter verständlich zu machen.

2.1 Motivation und Volition im Kontext

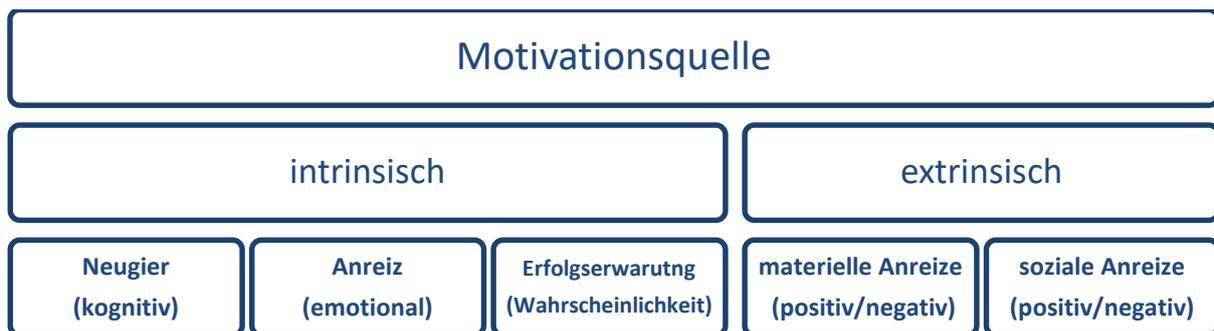


Abbildung 1 Intrinsische und extrinsische Motivation

(Quelle: selbst erstellt nach <https://lexikon.stangl.eu/wp-content/uploads/intrinsisch-extrinsisch.png>)

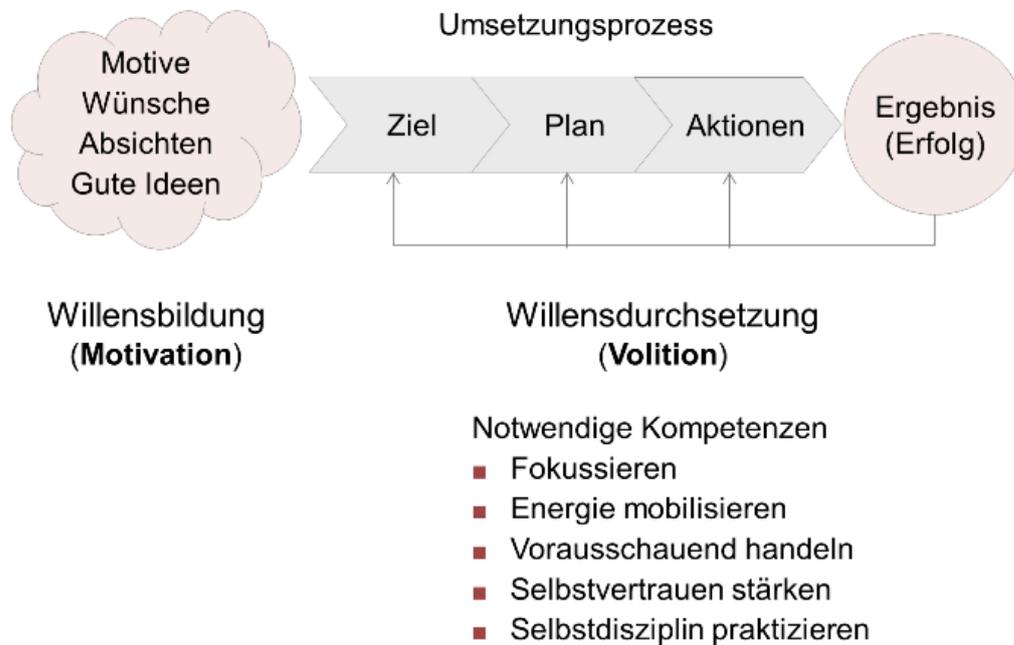
In der Definition werden die „Beweggründe“ bereits in „Einflüsse“ und „Entscheidungen“ unterteilt, diese umgangssprachlichen Begriffe werden in der Pädagogischen Psychologie durch „extrinsisch“ und „intrinsisch“ ersetzt. Die intrinsische Motivation (= von innen), einer Person, entsteht durch ihre Erfahrungen kompetent und selbstbestimmt handeln zu können oder aus Emotionen wie Freude und Interesse, sowie durch die Bewältigung optimaler Herausforderungen. Diese Dreiteilung bildet die Grundlage für die Selbstbestimmungstheorie der Motivation, die das Kapitel 2.3 bildet. Der zweite Zweig, die extrinsische Motivation (= von außen) ist dynamischer, als der Andere, weil sie vom Individuum ständig an das Umfeld angepasst wird.

Um diesen Effekt sinnvoll auszunutzen, muss der Dozierende die Studierenden als soziale Menschen sehen, die das Bedürfnis haben, miteinander zu interagieren und sich auszutauschen. Dafür ist jeder einzelne bereit seine Motive anzupassen und sich beeinflussen zu lassen. Bereits durch diesen Einstieg ergeben sich zwei Optionen für den Lehrenden, auf die Lernenden einzuwirken. Zum einen ist die intrinsische Motivation personengebunden und kann durch gut konzipierte Aufgaben gesteuert werden. Auf der anderen Seite darf auch in der Erwachsenenbildung der soziale Aspekt beim Lernen nicht vernachlässigt werden, weil sich hier die Möglichkeit bietet, die Leistungsbereitschaft des Einzelnen durch die Gruppe zu erhöhen. Dieser Ansatz lässt sich an der Hochschule Merseburg vor allem in den Seminar- und Übungseinheiten besonders gut umsetzen bzw. berücksichtigen.

Nachdem jetzt der Ursprung und die innere Struktur von Motivation dargelegt sind, soll ein Sachzusammenhang erläutert werden, der häufig weniger Beachtung findet. Es geht dabei darum, wie Motivation letztendlich in erfolgreiche Lernhandlungen überführt werden kann. Hier dient die „Volition“ als Erläuterung, es lässt sich im Sinne der nachfolgenden Definition auch von „Willenskraft“ sprechen. Dabei muss die Tatsache berücksichtigt werden, dass es sich um eine lenkbare, bewusste Eigenschaft handelt und weniger ein Charakterzug gemeint ist. „Volition ist die Fähigkeit, Vorstellungen (Absichten, Motive oder Ziele) in gezielte Handlungen umzusetzen, die zu Resultaten (Erfolgen) führen. Man bezeichnet die Volition auch als Umsetzungscompetenz oder Willenskraft“ (Pelz, 2018). Prof. Dr. Pelz beschäftigt sich Schwerpunktmäßig mit Personalmanagement und arbeitet in diesem Feld mit Ansätzen, die sich gut in den Verlauf dieser Arbeit fügen. Er geht dabei von unterschiedlichen Eigenschaften aus, die dafür verantwortlich sind, wie erfolgreich Personen Ihre Motive in konkrete Ergebnisse und Taten umsetzen können. Wenn die vorangegangenen Theorien zur Motivation in der Lehre praktisch umgesetzt werden sollen, wird sein Konzept relevant. Denn Pelz beschreibt das Verhalten von Personen so, dass es mess- und lenkbar wird. Dieses Zusammenspiel von Motivation und Volition ist in der nachfolgenden Abbildung gut nachzuvollziehen.

Pelz findet in seiner Darstellung fünf volitionale Kompetenzen, die er in seiner Literatur wie nachfolgend erläutert beschreibt. Es handelt sich dabei entweder direkt um Eigenschaften einer Person oder deren innere Haltung zu etwas. Wichtig ist dabei, dass diese fünf Punkte erlern- und trainierbar sind. Diese Dynamik gilt für Kompetenzen ganz allgemein, wie später noch zu lesen ist und für das Modell der Volition von Herrn Pelz im Besonderen.

Von der Motivation zur Volition



© Institut für Management-Innovation – Prof. Dr. Waldemar Pelz

Abbildung 2 Kopplung von Motivation und Volition

(Quelle: <http://www.volition-motivation.de/media/images/volition-motivation.png>)

Durch den hier beschriebenen Umsetzungsprozess (bestehend aus Ziel, Plan und Aktionen) führt Pelz gedanklich schon an das Drei-Phasen Modell aus der Handlungsorientierung heran. Das erscheint auch nur logisch, weil es ihm ja darum geht Menschen im Arbeitsprozess (=aktive Handlung) produktiv und erfolgreich zu führen. Abgeleitet von seinen Forderungen in der Personalentwicklung, können die fünf Stichpunkte also für die Förderung der beruflichen Handlungskompetenz angepasst und eingebunden werden.

- Die Studierenden müssen lernen Prioritäten zu setzen und sich auf das Wesentliche zu konzentrieren, anstatt sich zu verzetteln. Das kann aber nur im Prozess der Anwendung passieren und nicht einfach vermittelt werden. Dabei ist eine gut strukturierte Lernsituation hilfreich, welche die Handlung in eine Richtung lenkt.

- Es muss gelernt werden mit emotionalem Druck umzugehen und dabei leistungsfähig zu bleiben. Belastende Situationen, wie Rückschläge oder Fehlversuche dürfen nicht lähmend wirken, sondern müssen schnell überwunden werden. Dafür ist es wichtig Spaß an der Tätigkeit zu entwickeln, was sich auch als Prozess gestaltet. Dieser Ansatz findet sich auch bei der Motivationstheorie (Aebli) und den Schlüsselqualifikationen (Schelten) wieder.
- Die Fähigkeit komplexe Arbeitsaufträge im Anlagenbau vorausschauend zu planen ist die Entsprechung für den dritten Punkt. Hier müssen fachliche aber auch emotionale Probleme konsequent bearbeitet und gelöst werden. Es muss schließlich auch gelernt werden, dass es nicht hilfreich ist auf eine Lösung zu warten, bis Probleme größer und bedrohlicher werden. In diesem Fall spricht man in der Psychologie vom Niagara-Syndrom. Dieses wird im Anschluss nochmal auftauchen, weil es vor allem zur emotionalen Befangenheit bei der Arbeit führen kann.
- Auch das Selbstvertrauen spielt in der Arbeitswelt sowie in Bildungseinrichtungen eine zentrale Rolle, wenn verschiedene Menschen zusammen kommen. Der Ursprung des Selbstwertgefühls liegt dabei darin, von seinen Kollegen respektiert und gebraucht zu werden. Diesen Zustand muss man sich entsprechend erarbeiten und das verschafft der Einzelperson ein positives Feedback über ihren Status.
- Die dynamische Rückkopplung über das Selbstvertrauen kann dann die Selbstdisziplin steigern. Disziplin kann so wie Motivation von innen oder außen kommen und wird eher rational als emotional bewertet. „Wesentlich wirksamer ist eine Selbstdisziplin, die aus dem tieferen Sinn der eigenen Arbeit stammt. Man nennt dies auch "Berufsehre" oder Ethik“ (Pelz, 2018). Dieses Zitat baut auch wieder eine Brücke zu den Arbeiten von Aebli und Schelten und zeigt wie sehr Gefühle sich auch auf Lernprozesse auswirken. Es lohnt sich also bei dem Vorhaben Wissen zu vermitteln auf soziale und emotionale Gesichtspunkte Rücksicht zu nehmen.

Diese fünf Eigenschaften sind nicht nur für das Kapitel der Motivation relevant, sondern tragen auch zu einem guten ersten Einblick in die pädagogische Psychologie bei. Hier wird eine Ganzheitlichkeit deutlich, die sonst schnell Gefahr läuft, vernachlässigt zu werden. Vor allem wenn der Fokus auf der Vermittlung von Fachinhalten liegt. Diesem Umstand soll hiermit begegnet werden. Im Zuge einer modernen Ausbildung und beruflicher Qualifizierung, können die Punkte drei und vier aus der Aufzählung sinnvoll weiter ausgeführt werden.

Das Ziel einer vertieften Betrachtung der Problemlösefähigkeit (drei) und Selbstwirksamkeit (vier) ist es, sie in die Planung und praktische Durchführung von Lehrveranstaltungen an der Hochschule Merseburg zu implementieren. Hier lohnt sich eine Anmerkung für erfahrenes Lehrpersonal, wie es am Standort zu finden ist. Anhand dieser Grundbegriffe soll der Blick dafür geschärft werden, dass deren Berücksichtigung im Alltag großen Nutzen für den Verlauf und den Erfolg eines Hochschulstudiums haben können.

Bei der dritten volitionalen Kompetenz geht es darum, den Studierenden die Fähigkeit zu vermitteln Probleme vorausschauend zu lösen und die Bereitschaft zu wecken, dies auch tun zu wollen. Der Zusatz mit dem Willen kommt aus dem Kontext der Handlungsorientierung und wird dort als Aktivierung bezeichnet. Um den Lerngegenstand vollständig begreifen zu können, ist es hilfreich, wenn Studierende sich im Lernprozess selbst als aktiv beteiligt erleben. Dieser Ansatz geht über den Bildungskontext hinaus und ermöglicht es den Personen eine aktive Lebenseinstellung zu entwickeln. Dann werden auch Problemstellungen im Alltag als lösbar eingestuft und nicht als Bürde von außen. Damit steigt die Partizipation in Lehre, Hochschulpolitik und auch gesamtgesellschaftlich, weil erlernt und praktiziert wird, sich als Teil der Lösung einer Situation zu begreifen. Diese Strategie dient auch zur Reduzierung von Prokrastination, weil weniger dazu geneigt wird Arbeitsaufträge zeitlich hinauszuschieben. An diesem Punkt schiebt Pelz das Niagara-Syndrom zwischen, es beschreibt den gefühlten Vorgang auf ein Problem zuzutreiben, bis die Strömung (Zeitdruck oder formale Kriterien) zu groß wird und das Motiv nicht mehr erfolgreich in die Tat umgesetzt werden kann. Diese drastische Diagnose soll vermieden werden. Um das zu erreichen hat der Dozierende die Möglichkeit Handlungsschemata in den Studierenden anzulegen, die sie dann zum Erfolg führen. Erfolg ist also erlernbar bzw. Routinen, die einen Menschen dorthin führen. Dieser Gedanke hat auch Einzug in die Schlüsselqualifikationen gefunden, taucht dort also nochmal auf.

Die Selbstwirksamkeit als vierte Volitionskompetenz baut auf dem Punkt vorher auf, sich selbst handelnd zu erleben. Hier ist mit Selbstvertrauen gemeint auf eigene Problemlösungsansätze zu vertrauen und diese durchzusetzen, um ein Ziel zu erreichen. Wenn im Studium vermittelt wird, wie eigene Ideen am besten anderen präsentiert werden, fällt das den Absolventen auch im späteren Berufsleben leichter. Dabei sollen die eigenen Lösungen reflektiert und im Idealfall vor den Kommilitonen gerechtfertigt werden. So kann in der Gruppe gelernt werden und die Kritikfähigkeit wird trainiert.

Studierende lernen Gegenfragen oder Verbesserungsvorschläge nicht persönlich zu nehmen und weiter an sich selbst und ihren Prozessen zu arbeiten. Pelz verweist bei der Frage nach Selbstvertrauen als vorprogrammierte Charaktereigenschaft auf eigene Forschungsergebnisse. Er findet in seinen Befragungen drei physiologische Grundbedürfnisse, die denen aus der Selbstbestimmungstheorie der Motivation ähneln. Wenn diese Bedürfnisse eingehalten werden, ist davon auszugehen, dass sich das Selbstvertrauen einer Person steigert. Er benennt ein Motiv der sozialen Zugehörigkeit, dem Streben nach Anerkennung und einem verlangen nach Kontrolle. Der erste Punkt ist selbsterklärend. Weil im Hochschulkontext in Gruppen gelernt wird und kein Einzelunterricht stattfindet, möchte jeder Einzelne ein Teil dieses sozialen Gefüges sein. Daraus ergibt sich, dass jeder einzelne den anderen seine Leistung vorstellen möchte, um etwas zum Lernprozess beizutragen. Es geht also um Feedback aus der Gruppe, genauer gesagt um diejenigen, die sich auch im Lernprozess befinden. Das führt dann zu einer notwendigen Kontrolle und ebenfalls Feedback von außerhalb. Also durch den Lernprozessbegleiter, er hat die Aufgabe der Gruppe die Angst zu nehmen versagen zu können. In diesem Klima ist es dann jedem einzelnen möglich sich optimal zu entwickeln, weil kreativ gelernt und sich über das Thema ausgetauscht werden kann. Währenddessen ist der Lehrende dabei und sichert das vorankommen der Studierenden, indem bei Fragen mit Fachwissen und Ratschlägen geholfen wird.

2.2 Förderung von Motivation

Es gibt unterschiedliche Ansätze, Faktoren zu definieren, die motivationsfördernd sein können. Je nachdem, aus welcher Strömung die jeweiligen Psychologen kommen, unterscheidet sich das Ergebnis stark.

- Biologischer Ansatz frei nach McDougall, Freud oder Maslow: Hier wird von einer genetischen Prägung ausgegangen, die die Leistungsfähigkeit und Ausdauer eines Individuums festlegt, sie kann aber von Werten aus dem Kulturraum beeinflusst werden. Motivation stellt sich als innerer Antrieb dar, was je nach Vertreter auch wortwörtlich auf Triebe oder triebhaftes Verhalten zurückgeführt wird.
- Rationaler Ansatz frei nach Heckhausen oder Vroom: Motivation wird als das Ergebnis kognitiver Prozesse aufgefasst, sie ist also bewusst steuerbar. Als Planungsgrundlage dienen Erwartungen, die das Individuum an sich stellt oder erfüllen will, um gesellschaftlichen Werten zu genügen.
- Prozessualer Ansatz frei nach Aebli: Für ihn liegt der Antrieb nicht im Lernenden, sondern in der Tätigkeit an sich. Die Motivation ist das Ergebnis eigener Erfahrungen, resultiert also aus Erlebnissen und ist von der Einzelperson abhängig.

Zur Gestaltung von Lernsituationen bietet der prozessuale Ansatz die nützlichsten Überlegungen und wird deshalb weiter ausgeführt. „Nicht Lehrstoff ist primär attraktiv, sondern Tätigkeit. Lernen findet im Zuge ihrer Ausführung statt [...]. Tätigkeiten sind attraktiv, die zu einem anschaulichen Ergebnis, zu erweiterten Aktionsmöglichkeiten, oder zum erlebnishaften Wechsel von Spannung und Ruhe führen [...]. Eine gelingende Tätigkeit hat ihre innere Ordnung gefunden, Mi[ss]lingen bedeutet immer Verwirrung, Konflikt, Widerspruch. Es ist der Wechsel der beiden entgegengesetzten Zustände, der anzieht und befriedigt.“ (Aebli, 1997, S. 20). Aebli verknüpft hier den Begriff der Motivation direkt mit dem der Tätigkeit und schafft so die elementarste Grundlage für handlungsorientiertes Lernen an konkreten Aufgabenstellungen, die es als Problem zu lösen gilt.

2.3 Selbstbestimmungstheorie der Motivation

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Definition vom Anfang des Kapitels, hier ist die „Gesamtheit der Beweggründe [...], die [...] zu einer Handlung anregen“ als Schnittfläche sichtbar. Wichtig ist hierbei, dass intrinsische Motivation nur dort entsteht, wo sich alle drei Kreise treffen, diese können unterschiedlich (asymmetrisch) ausgebildet sein, aber keinesfalls darf ein einzelnes Motiv ausgeschlossen werden.

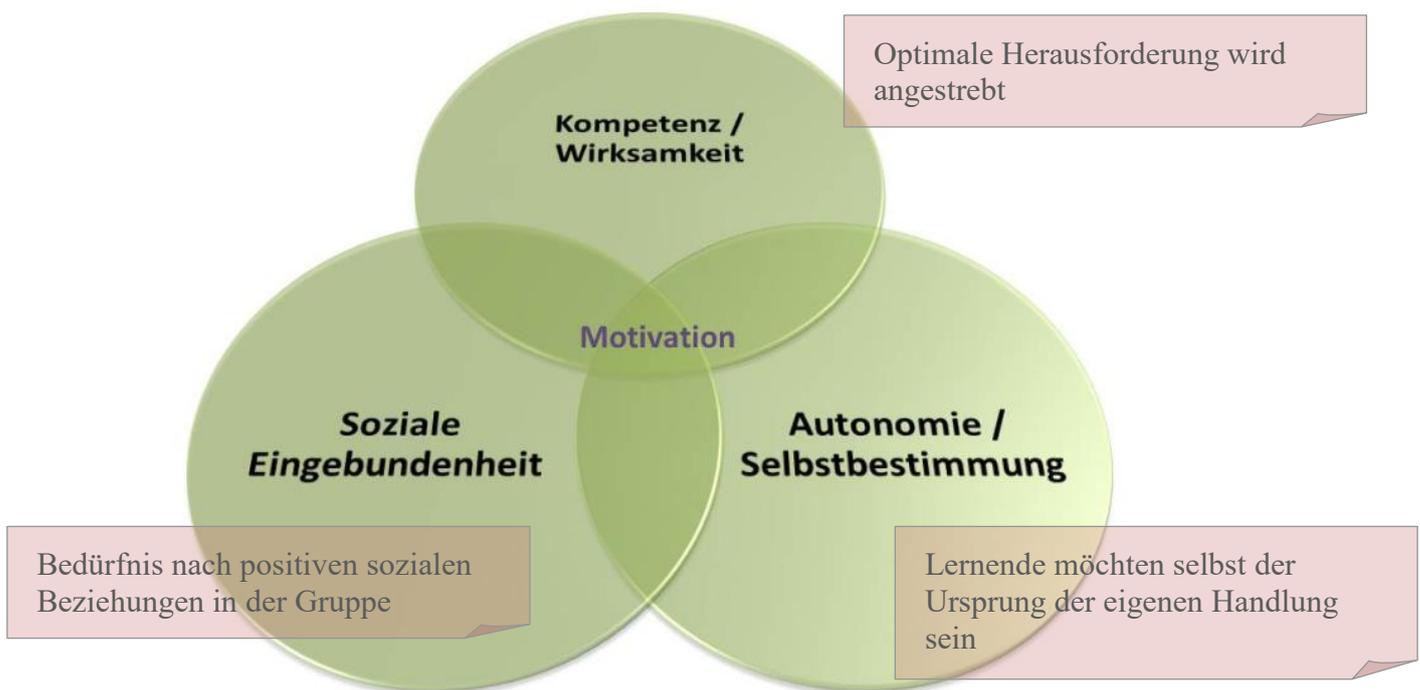


Abbildung 3 Selbstbestimmungstheorie der Motivation

(Quelle: <https://www.nandostoecklin.ch/wpcontent/gallery/gamification/selbstbestimmungstheorie.jpg>)

Die Bedürfnisse nach Kompetenz und Autonomie gelten als 2 psychologische Grundbedürfnisse erwachsener Menschen und werden mit dem extrinsischen Bedarf nach engen Beziehungen ergänzt. Es ergibt sich also, dass intrinsische Motivation zu gewissen Teilen durch die Anpassung an Reize von außen entsteht, wie bereits in 2.1 dargelegt wurde. Diese Anpassung oder Adaption geschieht dann, wenn die Einzelperson zur Einsicht des eigenen sozialen Bedürfnisses kommt. Dieser Prozess wird Internalisierung genannt und kann gezielt gesteuert werden. Dafür ist es notwendig, dass Lernende die Perspektiven der anderen in der Gruppe anerkennen oder der Lehrende eine Begründung für alle liefert, warum der Lerninhalt wichtig oder hilfreich ist.

Ein Trick dabei kann sein, unterschiedliche Übungsaufgaben auszuteilen, aus denen gewählt werden kann, weil so ein Gefühl der Selbstbestimmung vermittelt wird. Schließlich kann auch der Aspekt der Kompetenz ausgenutzt werden, indem bei Rücksprachen zu den Aufgaben auf den Informationsfluss geachtet wird und weniger auf die Kontrollfunktion.

3. Problemorientiertes Lernen

Dass sachlich korrektes Wissen einen Menschen nicht wie zu erwarten in die Lage versetzt auch danach zu handeln, sieht man schon Alltag, ohne tief in die theoretische Funktion des Wissenserwerbs einzutauchen. So gibt ein Raucher nach einer Aufklärung über die gesundheitlichen Folgen seines Tuns das Rauchen ja nicht auf. Auch in Betrieben werden Sicherheitsmaßnahmen missachtet, obwohl regelmäßig in diesem Bereich nachgeschult wird und das sogar mit anschließenden Prüfungen. „Sie wissen, wie es geht, können es aber nicht“ (Dörner, 2001, S. 304). Mit dieser Einschätzung fasst Dörner diese und andere Beobachtungen zusammen und konstatiert, dass offensichtlich nicht alle Lernprozesse nur über den Kopf ablaufen. Bauer schließt sich hier an und benennt eine Gesetzmäßigkeit beim Erlernen von Handlungen. Für ihn ist es nicht notwendig Wissen über eine Handlung aufzunehmen, um diese ausführen zu können. Das Erlernen einer neuen Fähigkeit passiert darüber, dass wir sie ausführen.

Diesen Widerspruch definiert er als **Pädagogisches Paradox**: „Man lernt Handlungen dadurch, dass man tut, was man erst lernen will. Man lehrt Handlungen dadurch, dass man die Lernenden in Situationen bringt, die zu bewältigen sie lernen sollen“ (Bauer, 2010, S.32) Lernen erfordert also Mut, sich auf Unbekanntes einzulassen und unbefangene neue Dinge auszuprobieren. Wer das kann, hat das Lernen gelernt oder zumindest einen Aspekt davon verstanden. Wenn der Lernende mit seinen Erfahrungen und Ausprobieren nicht weiter kommt (also an der neuen Situation scheitert), ist es die Aufgabe des Lehrenden ihm zu helfen. Dafür stellt er neues Wissen bereit und unterstützt beim erneuten Durchlaufen der Lernschleife (Abb. 4), bis das Problem gelöst werden kann.

3.1 Drei-Phasen Modell

Damit der Lernende für seine Handlung auch ein lösbares Problem vorfindet, ist es wichtig bei der Konzeptionierung folgenden Fragekatalog (Dubs, 2009, Seite 309) zu berücksichtigen. Dubs hat diesen Fragebogen aufgestellt, um es Lehrpersonen zu erleichtern sich in die Situation von Schüler hinein zu versetzen, die zum ersten Mal mit neuen Inhalten in Berührung kommen. Sich mit diesen grundlegenden Fragen zu beschäftigen, baut Routinen ab und soll auch nach vielen Jahren der Lehrtätigkeit Betriebsblindheit vermeiden.

1. Problem verstehen:

„Was weiß ich über den Gegenstand?“ Was können Studierende im dritten Semester bereits über Anlagenbau und Rohrleitungsauslegung wissen? Bis dahin wurden hauptsächlich naturwissenschaftliche Grundlagen vermittelt, die mit diesem Modul angewendet werden sollen.

„Welches ist das Problem?“ Es ist davon auszugehen, dass der Großteil keine Erfahrungen mit dem Thema hat. Also müssen elementare Informationen, auch wenn sie trivial erscheinen zur Verfügung gestellt werden, damit die Studierenden sich dem Problem nähern können. Nur so können die wesentlichen Punkte selbstständig bearbeitet werden.

„Wie kann ich das Problem strukturieren?“ Um den strukturellen Aufbau des Themas zu erfassen, sind die Fachbücher aus dem Literaturhinweis und das Skript wunderbar geeignet. Zusätzlich steht das Handbuch des jeweiligen Simulationsprogramms zur Verfügung, damit das Vorgehen klar wird.

„Welche Lösungen sind denkbar?“ Hier können alle Parameter durchgespielt werden. Die Studierenden entwickeln beim Ausprobieren von Rohrlängen, Durchmessern, unterschiedlichen Fluiden und Volumenströmen ein Gefühl für realistische Lösungsansätze.

„Nach welchen Kriterien will ich sie beurteilen?“ An diesem Punkt wird es erforderlich, die Gedankenspiele aus dem Schritt vorher mit gängigen technischen Normen und Maßen zu begrenzen. Dabei wird dann ersichtlich, dass nicht jeder rechnerische Wert für die Simulation oder eine reale Umsetzung geeignet ist, weil im Anlagenbau Normteile verwendet werden.

2. Lernen am Problem:

„**Was muss ich wissen?**“ Welche Kenntnisse müssen die Studierenden mitbringen? Für das hier angestrebte Konzept sind naturwissenschaftliche Kenntnisse notwendig, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sie im Grundstudium bereits gehört wurden. Dazu kommt die Notwendigkeit das Programm zu bedienen und sich mit der englischen Sprache auseinander zu setzen.

„**Wer sucht welche Informationen?**“ Hier kann davon ausgegangen werden, dass das Lehrpersonal alle nötigen Informationen bereithält und für die Lernenden keine zusätzliche Rechercharbeit entsteht.

„**Wo sind sie zu finden?**“ In Anlehnung an den Punkt davor kann davon ausgegangen werden, dass weder das Handbuch noch weiterführende Sekundärliteratur ausgeteilt wird. Alle relevanten Inhalte können an der Tafel oder in Form von Notizen gesammelt werden.

„**Sind diese Informationen nützlich und verlässlich?**“ Da hier keine freie Internetrecherche geplant ist, müssen auch keine Quellen auf Glaubwürdigkeit geprüft werden. Je nach Thema kann es sich aber anbieten Beiträge aus dem Internet zu vergleichen und bewerten zu lassen.

„**Wie kann ich die Gruppenmitglieder darüber informieren?**“ Ein Informationsaustausch kann durch eine vom Lehrenden geleitete Diskussion erfolgen oder indem sich die Studierenden direkt gegenseitig unterstützen. Das wäre der Fall, wenn beispielsweise Schwächen bei der Anwendung der englischen Sprache auftreten oder einzelne Funktionen der Software unverständlich sind.

„**Was haben die Gruppenmitglieder gelernt, was mir hilft?**“ Den individuellen Lernfortschritt am Ende einer Übungseinheit auszutauschen und wichtige Erkenntnisse für die Gruppe zu sichern ist wichtig. Dafür können auch klassische Floskeln wie „Was nehmen wir aus der heutigen Übung mit?“ oder „Was ist hier besonders wichtig?“ verwendet werden. Neben dem verbalen Sammeln dieser Informationen ist eine Verschriftlichung sinnvoll, damit anhand der Notizen beim nächsten Termin zielstrebig weiter gearbeitet werden kann.

3. Lösen des Problems:

„Wie wende ich mein neues Wissen an, um das Problem zu lösen?“ Diese Frage nimmt in der gesamten Betrachtung eine Sonderrolle ein. Die Studierenden müssen selbst auf den Zusammenhang zwischen den Bildungsinhalten und der Aufgabenstellung kommen. Das gilt auch wenn zuvor in der Gruppe alle notwendigen Grundlagen erarbeitet wurden. Damit kann Umstand begegnet werden, dass in der Gruppendiskussion zu Beginn der Lerneinheit Einzelpersonen gedanklich abschweifen. Gelingt es dann aber das zur Verfügung stehende Wissen anzuwenden ist der Lernerfolg trotzdem gesichert.

„Welche Dokumentation ist erforderlich?“ Beim Arbeiten mit Software empfiehlt es sich natürlich Projekte zu speichern, um komplexere Aufgaben über einen längeren Zeitraum zu bearbeiten. Ansonsten bleibt es bei klassischen Notizen, die während des Seminars angefertigt werden. Bei praktischen Versuchen können in das anfallende Protokoll Verständnisfragen eingebunden werden, die dazu auffordern das angewendete Wissen mit eigenen Worten zu verschriftlichen.

„Welche ähnlichen Probleme könnte ich auf diese Weise lösen?“ Durch die aktive Gestaltung des Lernprozesses soll die Neugier der Studierenden über geforderte Übungsaufgaben hinaus geweckt werden. Denkbar ist hier, dass weitere Szenarien aus alltäglichen Situationen entstehen, die dann betrachtet und durchdacht werden. Wann es etwa zulässig ist Vereinfachungen zu treffen, um auch komplexe Sachverhalte lösen zu können.

3.2 Handlungslernen

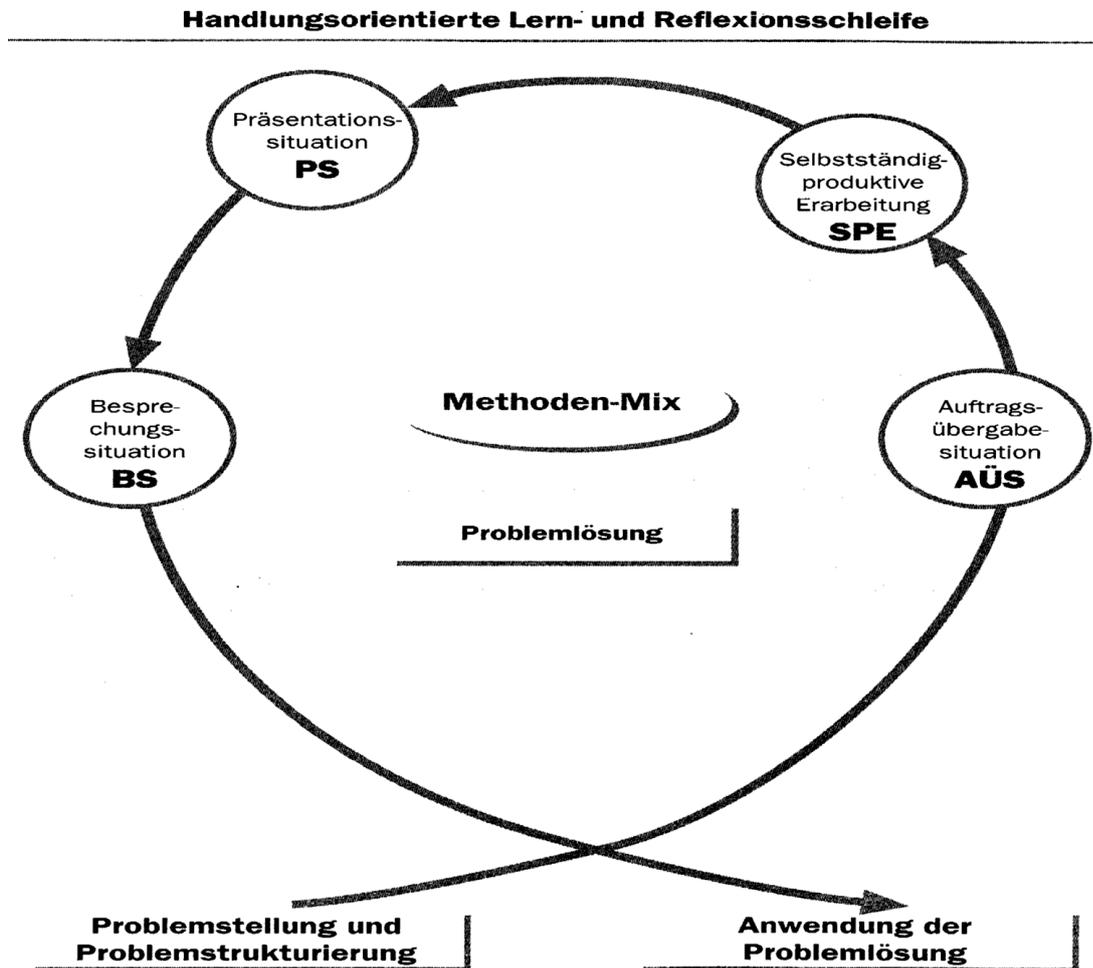


Abbildung 4 Handlungsorientierte Lern- und Reflexionsschleife

(Quelle: Arnold, R. A. B., 1998. *Berufspädagogik kompakt*. Berlin: Cornelsen. S.31)

Dieses Schema leitet sich aus einer vierstufigen Handlungskette ab, die Ott zusammen mit Nashan bereits 1995 veröffentlichte. Die beiden legen damit eine Grundlage, Lernen in Handlungen zu ermöglichen, indem sie das 3-Phasen-Modell um eine Beurteilung bzw. Kontrolle erweitern. Die Rechtecke repräsentieren dabei im Wesentlichen die Dreiteilung von verstehen, lernen und lösen des Problems aus dem Drei-Phasen Modell und lassen eine Weiterentwicklung erkennen. Bei der Lernschleife ist von Strukturierung, Lösung und Anwendung die Rede, das Schema behält weiter Gültigkeit. Als wirkliche Neuerung fließen hier die Ovale für den Methodenmix ein. Die Methoden können von Thema zu Thema, abhängig von den Räumlichkeiten (Labore/Computerpools) oder nach der Gruppenzusammensetzung variiert werden. So wird die individuelle Passung erhöht und das ganze System extrem flexibel einsetzbar.

Kataloge, die für die Auftragsübergabesituation, die selbstständig produktiven Erarbeitung, Präsentationssituation und Besprechungssituation besonders geeignete Methoden empfehlen, gibt es häufiger. Deshalb wird an dieser Stelle bewusst von einer Aufzählung abgesehen. Nashan und Ott definieren Eckpunkte, um ihren viergliedrigen Prozess zu beschreiben. Diese tauchen so oder zumindest so ähnlich formuliert auch in der Begründung der Kultusministerkonferenz zur Einführung von Lernsituationen wieder auf. Deshalb stehen sie der Vollständigkeit halber hier im Original. Wissen und Schlüsselkompetenzen sollen nach dieser Maßgabe gemeinsam vermittelt werden, was das für die Lehre bedeutet ist im Anschluss aufgeführt. Dazwischen steht eine kleine Tabelle, welche die Eigenschaften von reinem klassischem Lernen dem Lernen an der Handlung gegenüberstellt. Dabei handelt es sich aber um eine theoretische Betrachtung bzw. Aufzählung, die eine Basis für die anschließende Auswertung bildet.

„**Problem- und Zielstellung** mit verschiedenen Angaben zur Aufgabenstellung, Bedingungen und Anforderungen an das Ergebnis (zu gestaltendes System...) im Sinne eines Pflichtenheftes. **Problemstrukturierung** mit Festlegung der für die Ausführungsphase erforderlichen Entscheidungen (wie Arbeits- /Problemlösungsplan) durch die Schüler. **Ausführung** mit der Herstellung eines Handlungsproduktes (z. B. durch Gestaltung, Fertigung eines technischen Systems). **Auswertung und Beurteilung** mit Rückblick auf den Gestaltungs- und Kooperationsprozess und Abschätzung möglicher (technologischer, ökonomischer, ökologischer und politisch-sozialer) Technikfolgen.“

(Nashan/Ott, 1995, 106 f.)

klassisches Lernen (frontal)	Lernen im Prozess (Handlung)
findet individuell/isoliert statt	kann kooperativ gestaltet werden
theoretisches arbeiten mit Symbolen	Lerninhalte im Kontext und mit praktischen Hilfsmitteln
allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten werden vermittelt	situationsspezifische Kompetenzen werden gefördert
Stoffaufteilung geht in die Breite	Betonung auf die Verarbeitungstiefe
eventuell bruchstückhaft	einbinden verschiedener Faktoren
vorgefertigte Aufgabenstellung	Relevantes Problem muss erst definiert werden

Beim Lernen in Arbeitsprozessen, die aus der Berufspraxis inspiriert sind, ergeben sich deutliche Unterschiede zum klassischen Frontalunterricht. Das hat zur Folge, dass die beiden Varianten häufig als Extreme oder Endpunkte einer Skala gegenübergestellt werden, was aber auch nur dann richtig ist, wenn sie isoliert und in Reinform in der Lehrgestaltung vorhanden sind. Diese Betrachtung ist aber sehr theoretisch und gilt eben für den Fall, dass die jeweilige Lehrform absolut dominierend ist. Wenn aber in der Praxis handlungsorientiert gelehrt wird, wird der Lernschleife ein gepflegter Lehrervortrag vorangestellt. Bei der Vorstellung des zu bearbeitenden Problems kann also sehr wohl frontal Input gegeben werden. Damit die Studierenden die nötigen Werkzeuge und Vorgehensweisen zur Verfügung haben, um sich die Inhalte zu erarbeiten. Der Lehrende gibt die Richtung vor und greift steuernd in den Lernprozess ein. Während der Bearbeitung der Aufgabe sind spontane und unabsichtliche Gedanken und Lösungsansätze erwünscht, auch und vor allem wenn diese nicht zur Lösung führen. Da in diesem Kontext technische Inhalte vermittelt werden sollen, kann diese Aussage unorthodox klingen, dahinter steckt aber die Absicht, dass jeder Lernende für sich Ansätze plant und bis zum Erfolg weiterentwickelt. Das Ziel dieser Strategie ist es ja nicht die Studierenden Wissen reproduzieren zu lassen, sondern die Reflexions- und Entscheidungsfähigkeit zu stärken. Deshalb wird ja auch die gleichnamige Schleife in den Lerneinheiten durchgearbeitet, um den Prozess einzuschleifen und zu verselbstständigen. Denn so entsteht ein sicherer Umgang mit konkretem Anwendungswissen. Das im Arbeitsalltag zweckdienlicher ist, als eine breite Streuung von abstrakten Bildungsinhalten, welche dann im ungünstigen Fall nicht abgespult werden können. Da das Studium, genauer gesagt der Wissenserwerb, nicht als Selbstzweck vollzogen wird, sondern eine spätere Leistungsfähigkeit und –bereitschaft herstellen soll, ist es sinnvoll diese Perspektive zu berücksichtigen. Wobei auch hier der Exkurs in Theorie und Tiefe zu Beginn eingebunden werden kann, um die geforderte Menge an Inhalten bewältigen zu können. Durch dieses Wechselspiel bei der Gestaltung des Lernumfeldes wird der Transport von einem breiten Bildungsangebot bei gleichzeitiger Kompetenzsteigerung ermöglicht.

In Anlehnung an die Volitionstheorie ist hier auch nochmals zu unterstreichen, dass der Lernende Verantwortung für den Lernerfolg übernimmt. Durch die Aktivierung zur selbstgesteuerten Handlung, deren Durchführung und dem Finden eines eigenen Ergebnisses, steuert der Studierende selbstverantwortlich dem Lernziel entgegen. Dabei erhält er vom Lehrenden über den Lerngegenstand Impulse, was im Prozess eher implizit also verdeckt geschieht. Der explizite Teil der Wissensvermittlung durch verbalen oder graphischen Input findet idealer Weise vorher statt.

Dadurch wird die Lernbotschaft durch die Leistung der Beteiligten abgesichert. Wenn der Inhalt zu Beginn gut zugänglich war, dann ist auch eine Bearbeitung ohne Tücken möglich, was sich daran zeigt, dass im Arbeitsprozess nur wenig eingegriffen werden muss. Der Vollständigkeit halber ergibt sich aus der geteilten Verantwortung für den Lernerfolg also auch eine spezielle Rollenverteilung, die dynamischer ist, als die klassische Lehrer/Schüler Konstellation.

4. Qualifikation und Kompetenz

Die Förderung beruflicher Handlungskompetenz ist nicht nur das Thema dieser Arbeit, sondern auch eines der legitimen Ziele einer zeitgemäßen Ausbildung. Dabei ist es unerheblich, ob in diesem Kontext über eine akademische oder duale Berufsausbildung gesprochen wird. Das Konzept der Berufskompetenz hat sich zeitlich nach und thematisch aus der Idee der Schlüsselqualifikationen entwickelt. Aus dieser Verschränkung ergibt sich die Notwendigkeit auch den Qualifikationsbegriff im Folgenden zu umreißen, um im Anschluss den Kompetenzbegriff lückenlos darlegen zu können. An dieser Stelle soll nochmals der Hinweis vorangestellt werden, dass die Fachbegriffe vielschichtiger sind, als sie in der Regel umgangssprachlich gemeint werden. Es kann beim ersten Lesen also durchaus zu Irritationen kommen.

4.1 Schlüsselqualifikationen

„Qualifikation bezeichnet tätigkeitsbezogen eine Eignung und Befähigung“ (Schelten, 2010, S. 165), wobei eine „Eignung“ bereits abgeschlossen mitgebracht wird. Der Wortlaut der „Befähigung“ kommt der ursprünglichen lateinischen Bedeutung „qualitas facere (eine Eigenschaft [...] herstellen)“ (ebd.) näher und verweist darauf, dass eine Person zu etwas befähigt werden kann. Die Befähigung zur Ausübung einer Tätigkeit geschieht zwar über Wissen, geht aber am Ende darüber hinaus. Schelten nimmt hier eine Dreiteilung in kognitiv, affektiv und psychomotorisch vor. Es lässt sich bei der Qualifikation einer Person also unterscheiden, wie Kenntnisse und Verständnis, Arbeitshaltung und Erfahrungen oder Fertigkeiten und Fähigkeiten ausgeprägt sind (vgl. Schelten, 2010, S. 165). Durch das Lernen in Lernsituationen sollen aktiv alle drei Bereiche trainiert werden, während zeitgleich neues Wissen erlernt wird. Unabhängig von dieser aufgefächerten Definition in Lebensbereiche lassen sich Qualifikationen anhand ihrer Dynamik und Haltbarkeit ordnen.

Die Arbeitspädagogik stuft hier drei Bereiche ab (vgl. Schelten, 2010, S. 166):

1. Qualifikationen geringer Reichweite

Sind fachspezifisch und monoberuflich orientiert, aufgrund von technischen Innovationen, neuen Normen oder gesetzlichen Auflagen veralten diese am schnellsten und werden damit über das Berufsleben unbrauchbar. In diesem Fall ist die Simulation einer Rohrleitung mit SimCentral ein gutes Beispiel, weil davon auszugehen ist, dass regelmäßige Softwareupdates eine Adaption der Fähigkeiten und neues Wissen erfordern. Die nächste Ebene mit den Grundlagen dagegen, wird überdauern.

2. Qualifikationen mittlerer Reichweite

Finden berufsfeld- bzw. berufsgruppenweit Verwendung, hierzu zählen Fertigkeiten und Kenntnisse, die beispielsweise für alle Berufe in der Prozess- und Verfahrenstechnik erforderlich sind. Sie bleiben, in der Regel, auch über ein Berufsleben erhalten. Als Beispiel bietet sich an dieser Stelle ein grundlegendes Verständnis über die Auslegung und Dimensionierung von Rohrleitungen an. Dabei ist ja unerheblich, mit welchem Programm später eine Anlage geplant wird oder ob sich technische Normen geändert haben, die Vorgehensweise wird aber erhalten bleiben.

3. Qualifikationen hoher Reichweite = Schlüsselqualifikationen

Diese Eigenschaften eines Menschen sind berufsfeld- bzw. berufsgruppenübergreifend und stehen losgelöst neben dem Fachwissen, sind also unabhängig davon. Sie bieten die Möglichkeit ein Leben lang lernfähig zu bleiben. Um neue Lerninhalte systematisch und schnell zu erschließen oder versiert auf ungewohnte Situationen zu reagieren zu können. Genau dieser Zustand soll im Studium zusätzlich zu einer fachlichen Ausbildung hergestellt werden. Durch die Auseinandersetzung mit didaktischen Theorien wird die Qualifizierung nicht nur zusätzlich ausgeführt, sondern im Einklang mit und durch das Erlernen von Fachwissen umgesetzt. Dazu zählt das Denken in Zusammenhängen, Flexibilität und Kreativität ebenso wie Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit oder die Fähigkeit Probleme zu lösen. Die vorangestellte Aufzählung ist nicht vollständig und soll lediglich einige anschauliche Qualifikationen abbilden, bevor im Anschluss eine Tabelle stärker ins Detail geht. Da die Kultusministerkonferenz, Arbeitgeberverbände und Didaktiker unterschiedliche Schwerpunkte bei den Schlüsselqualifikationen legen, ist auch die Tabelle nach Schelten kein unumstößliches Werk, gibt aber eine gute Richtung vor, wie sich das Thema greifen lässt.

<p>Materiale Kenntnisse und Fertigkeiten</p>	<p><u>Berufspraktische Kenntnisse und Fertigkeiten großer Breitenwirkung:</u> Messtechnik, Arbeitsschutz, Fehler und Störungsursachen suchen und erkennen können, ökonomisch und mit Überblick arbeiten, Planen und Steuern von Arbeitsabläufen, Beurteilen von Ergebnissen</p> <p><u>Allgemeinbildende Kenntnisse und Fertigkeiten berufsübergreifender Art:</u> Berufsbezogenes Lese-, Schreib- und Rechenvermögen (wird auch unter dem Begriff Kulturtechnik geführt), Fremdsprachenkenntnisse, Allgemeinbildung</p>
<p>Formale Fähigkeiten – kognitiv</p>	<p><u>Selbstständige Denk- und Lernbefähigung:</u> Analytisches Denken, synthetisches Denken, Kreativität, technisches Verständnis, Transferfähigkeit, Problemlösungsfähigkeit, Beurteilungsvermögen, kritisches Denken</p>
<p>Formale Fähigkeiten – psychomotorisch</p>	<p><u>Allgemeine berufsmotorische Befähigung:</u> Koordinationsfähigkeit, Konditionsfähigkeit, Reaktionsschnelligkeit, manuelle Geschicklichkeit, Konzentrationsfähigkeit, Gefühl für Material und Werkzeugbehandlung</p>
<p>Personale Fähigkeiten</p>	<p><u>Befähigung in Arbeitstugenden:</u> Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Streben nach Arbeitsqualität, Gewissenhaftigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein</p>

	<u>Befähigung mit einzelpersönlicher Betonung:</u> Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Optimismus, Leistungsbereitschaft <u>Befähigung mit <i>sittlicher</i> Betonung:</u> Handeln nach moralischen <i>Leitlinien</i> und Normen, ökologisches Verantwortungsbewusstsein
Soziale Fähigkeiten	<u>Befähigung, in Arbeitsgemeinschaften gruppenorientiertes Verhalten zu zeigen:</u> Kooperationsbereitschaft, Kontaktfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Toleranz, Fairness, Aufrichtigkeit, Teamgeist

(vgl. Schelten, 2010, S.168) leicht abgewandelt

4.2 Berufskompetenz (berufliche Handlungskompetenz)

Weinert liefert eine Definition, welche häufig verwendet oder gemeint wird, wenn es um die Kompetenz geht. Für ihn sind sie „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27 f.). Hier soll direkt noch einmal die starke Verschränkung mit Rückbezug zu den vorherigen Kapiteln betont werden, welche schon aufgrund der Wortwahl unverkennbar ist. Zudem kann hier auch eine Brücke zu Aebli geschlagen werden, der über die Tätigkeit in Form von angewendeten Fähigkeiten zum Lösen von Problemstellung eine Didaktik vorschlägt, die sich an Handlungen orientiert.

Erstmals wird von Handlungsorientierung in industriellen Elektro- und Metallberufen gesprochen, als 1987 die Ausbildungsordnungen dahingehend umgestaltet werden. Dieser Umstand ist für diese Arbeit durchaus interessant, weil der Inhalt hier auch im industriellen Kontext eingegliedert wird.

Im Zuge dieser Veränderung wandeln sich auch die Lehrpläne an deutschen Berufsschulen hin zur beruflichen Handlungskompetenz, das soll über die Erstellung von Lernfeldern realisiert werden, die sich aus Lernsituationen zusammensetzen, doch dazu im nächsten Kapitel mehr. Im Zusammenspiel von Kompetenzen und beruflichen Handlungen kann auf Heinrich Roth zurückgegriffen werden, der bereits 1971 eine „Mündigkeit als Kompetenz für verantwortliche Handlungsfähigkeit“ (Roth, 1971, S. 180) formuliert hat. Dabei trennt er in die Bereiche „Selbstkompetenz“(ebd.), „Sachkompetenz“(ebd.) und „Sozialkompetenz“(ebd.), diese Dreiteilung ist bis heute in der beruflichen Bildung maßgeblich.

5. Lernsituationen

5.1 Bildungsbegriffe

Klafki entwickelt einen Bildungsbegriff, der die beiden bis Mitte des 20. Jahrhunderts vorherrschenden Bildungstheorien der **materialen** und **formalen** Bildung zur **kategorialen** Bildung miteinander verbindet. Um ein solides Grundverständnis zu schaffen, werden die beiden hier kurz skizziert (vgl. Klafki, 1975).

Materiale Bildungstheorien sind stark inhaltsbezogen und definieren Bildung, indem „sie fragen, welche Inhalte aus der vielfältigen Wirklichkeit so wertvoll und wichtig sind, dass Schüler sie lernen bzw. erfahren sollen“ (Jank/Meyer, 1991, S. 78). Als exponiertes Beispiel kann hier der Deutschunterricht gesehen werden, wenn es darum geht, welche literarischen Werke ein Schüler gelesen haben sollte.

Formale Bildungstheorien definieren den Gehalt von Bildung vom Subjekt her, also vom Schüler. Es geht um seine vermuteten subjektiven und objektiven Bedürfnisse. Die Entwicklung und Förderung seiner Möglichkeiten stehen hier im Fokus und nicht die Inhalte mit ihrer objektiven Bedeutung. „[S]ie fragen, was für den Schüler gegenwärtig oder künftig wichtig ist“ (ebd., vgl. auch Blankertz 1975, S. 39 f.).

In seinen vielbeachteten „Studien zur Bildungstheorie und Didaktik“ von 1975 entwickelt Klafki sein Konzept von der kategorialen Bildung, als neuen Bildungsbegriff. Er geht nach seiner Analyse davon aus, dass in den anderen Bildungstheorien Wahrheitsmomente stecken, diese jedoch zu einseitig sind. Diese Monotonie kritisiert er und stellt seine kategoriale Bildung mit dem Anspruch, die objektbezogene (=materiale) mit der subjektbezogenen (=formalen) Perspektive miteinander zu verbinden. Jank und Meyer kommentieren seinen Ansatz folgendermaßen. „Kategoriale Bildung ist der Versuch Klafkis, die Einseitigkeiten vorwiegend objektbezogener (materialer) und vorwiegend subjektbezogener (formaler) Didaktiken durch dialektische Verschränkung beider Ansätze auf didaktisch-inhaltlicher Ebene zu entgehen“ (Jank/Meyer, 1991, S. 144).

Klafki definiert zu Beginn drei Prinzipien seiner kategorialen Bildung. Für ihn lässt sich der Bildungsinhalt elementar, fundamental und exemplarisch beschreiben. Er stellt fest, dass nicht alles, was gelehrt und gelernt werden kann, den Menschen auch bildet. Vor allem muss das Verhältnis zwischen dem Besonderen eines konkreten Bildungsinhalts und dem Allgemeinen, für das er im weiteren Sinne steht, eine Balance gefunden haben.

Das Elementare bezeichnet das allgemeine Prinzip hinter dem aktuellen Beispiel.

Das Fundamentale steht für Erfahrungen, die Schüler bei der Bewältigung des Bildungsinhalts machen können. „Unterrichtsinhalte sind (...) dann erst wirklich bildend, wenn sie elementar im Hinblick auf die Sache (...) und fundamental im Hinblick auf die Schüler sind“ (Jank/Meyer, 1991, S. 146).

Das Exemplarische ist dann ein besonders gut greifbares Beispiel, an dem Fundamentalia und Elementaria angewendet und zusammengeführt werden können.

Die 1975 vorgestellte kategoriale Bildungstheorie entwickelte Klafki selbst über die Jahre hinweg zur kritisch-konstruktiven Didaktik weiter, um seinerseits auf unterschiedliche Kritik und Verbesserungsvorschläge zu reagieren. Mit dieser Überarbeitung versteht er seine geänderte Position als **kritisch** im Kontext einer Zielstellung, die nun auch soziale Gesichtspunkte wie „Selbstbestimmungs-, Mitbestimmungs- und Solidaritätsfähigkeit“ (Klafki, 1996, S. 90) mit einbezieht. Als **konstruktiv** im Sinne einer zeitgemäßen Weiterentwicklung im Bezug auf die Methoden (was die aktive Teilhabe im Lernprozess betrifft) und einer Veränderung der Unterrichtspraxis.

5.2 Didaktische Analyse

Mit den drei Prinzipien der kategorialen Bildung ist der Auftrag der kritisch-konstruktiven Didaktik klar zu definieren. In der Auseinandersetzung mit Bildungsinhalten werden materiale und formale Bildung miteinander erworben. Auch wenn nicht jeder Inhalt für diesen Zweck gleich gut geeignet ist. Dem Anspruch beide Formate zu transportieren, kann ein Bildungsinhalt nur gerecht werden, wenn er stellvertretend für viele Kulturinhalte steht. Die gewonnenen Erkenntnisse müssen sich auf andere Themen übertragen lassen. „Jeder besondere Bildungsinhalt birgt in sich einen Bildungsgehalt.“ (Klafki 1975, S. 134). Der hier angesprochene Bildungsgehalt, lässt sich anhand von fünf Fragen quantifizieren und sollte vor der Planung einer Lernsituation festgestellt werden.

Gegenwartsbedeutung	Welche Bedeutung hat der betreffende Inhalt bereits im geistigen Leben der Kinder meiner Klasse, welche Bedeutung sollte er (vom pädagogischen Standpunkt aus gesehen) darin haben?
Zukunftsbedeutung	Worin liegt die Bedeutung des Themas für die Zukunft der Kinder?
Sachstruktur	Welches ist die Struktur des Inhaltes?
Exemplarische Bedeutung	Welchen allgemeinen Sachverhalt, welches allgemeine Problem erschließt der betreffende Inhalt?
Zugänglichkeit	Welches sind die besonderen Fälle, Phänomene, Situationen, Versuche, in denen die Struktur des jeweiligen Inhaltes (...) interessant, fragwürdig, zugänglich, begreiflich, anschaulich werden kann?

5.3 Konstruktivismus: Situated Learning

Im Zusammenhang mit einem konstruktivistischen Bildungsverständnis ist die Theorie des situierten Lernens wichtig (im angelsächsischen Raum als „Situated Learning“ bekannt). Diese Theorie geht davon aus, dass Wissen durch einen aktiven Konstruktionsprozess neu aufgebaut werden muss, daher die Bezeichnung als konstruktivistisches Bildungsverständnis. Eine Anknüpfungspunkt findet Terhart (1999), der das „Lernen als Erfinden“ und „Lernen als Entdecken“ in einen Kontext zum „situativen Lernen“ stellt (S. 640 ff.). Dieser für das Verständnis der heutigen berufspädagogischen Ansätze des „Situated Learning“ und des in der deutschen Berufsausbildung eingeführten Konzepts der Lernsituationen höchst bedeutsame Zusammenhang, stellt sich wie folgt dar. Unter der Begriff „Situated Learning“ werden in der amerikanischen Bedeutung pädagogische Vorstellungen verfolgt, die unterschiedliche didaktische Positionen zusammenfassen und im Sinne eines gemäßigten Konstruktivismus verstanden werden können. Zum Verständnis werden drei Ansätze vorgestellt, die von Straka und Macke 2002 eingeführt wurden, aufgrund der Quellenlage aber nach Mandl und Reinmann 2006, S. 630 ff. zitiert werden.

Die „**Cognitive Flexibility**“-Theorie besagt, dass immer unterschiedliche (multiple) Perspektiven und Kontexte in den Lernprozess einfließen und übermäßige Vereinfachungen vermieden werden sollen, um die Komplexität realer Lebenswelten erfahrbar zu machen.

Der „**Cognitive Apprenticeship**“-Ansatz wird als eine Orientierung am Prinzip der Handwerkslehre beschrieben. Die Lernenden durchlaufen sechs Schritte (Phasen), deren Basis authentische Situationen aus dem Arbeitsalltag sind und in denen sie von einer Fachkraft begleitet werden. Grundlegend orientiert sich der Lernprozess an einem Expertenideal. Kognitive Strategien, Vorgehensweisen und Entscheidungsprozesse dieses Experten, werden transparent gemacht und bilden den Ausgangspunkt für den eigenen Lernprozess.

Der „**Anchored Instruction**“-Ansatz verwendet gedankliche (narrative) Anker als Ausgangspunkt authentischer Situationen für den Lernprozess. Die amerikanische Cognition and Technology Group at Vanderbilt (CGTV) hat für allgemeinbildende Schulen Aufgaben entwickelt, in denen der Ausgangspunkt für die Problemwahrnehmung stets eine Erzählung oder Kurzgeschichte ist, in denen eine Person authentische und problembehaftete Situationen beschreibt, die gelöst werden sollen.

Die CGTV verwendet dafür Filmsequenzen, in denen ein realer Handlungsablauf und eine authentische Problemsituation durch eine Kunstfigur in Form erlebter Abenteuer erzählend dargestellt werden. Im Unterricht folgt häufig eine instruktionale Phase, in der den Lernenden ergänzende Informationen für ihren Problemlösungsprozess zur Verfügung gestellt werden. Im naturwissenschaftlichen Bereich findet man die Arbeit der CGTV fortgesetzt durch die Serie „Scientist in Action“.

Beim Vergleich der drei unterschiedlichen Modelle wird deutlich, dass es kein einheitliches Konzept des situierten Lernens gibt. Dennoch lassen sich Gemeinsamkeiten finden, die für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen bedeutsam sind.

- Komplexe und authentische Situationen als Ausgangspunkt des Lernprozesses.
- Situationen werden multiperspektivisch betrachtet, die Reduktion auf eine Perspektive wird grundsätzlich abgelehnt.
- Der Lebensweltbezug wird auf unterschiedliche Weise hergestellt, wie bereits aufgeführt arbeitet der Anchored Instruction-Ansatz mit gedanklichen Ankerpunkten, die für den Lernenden eine Verbindung zum zu bearbeitenden Problemkomplex herstellen.
- Der soziale Kontext wird durch die Vermeidung von Einzelarbeiten in Lernprozessen und durch die Thematisierung kultureller Hintergründe gewährleistet.
- Instruktionen sind in Phasen in den Lernprozess ebenso eingebunden, wie die Unterstützung durch den Ausbilder und Lehrer, wobei diese Rollenwahrnehmung in den einzelnen Konzepten teilweise sehr unterschiedlich ist.

Bünning und Faustin entwickelten 2014 daraus eigene Perspektiven für die Technikdidaktik. Die beiden stellen die Merkmale der unterschiedlichen Ansätze situierten Lernens gegenüber. Dabei nehmen sie für den Cognitive Flexibility-Ansatz die „multiple Kontexte“ und „multiple Perspektiven“, beim Cognitive Apprenticeship-Ansatz die „instruktionale Anleitung und Unterstützung“ und für den Anchored-Instruction-Ansatz die „Authentizität und Situietheit“ sowie „komplexe Ausgangsprobleme“ unter die Lupe. Die Technikdidaktik der beiden Autoren ist als weiterführende Literatur empfehlenswert, weil sie zusammen mit dem VDI in Sachsen-Anhalt entstanden ist. Ihres Umfangs wegen, soll sie hier nicht weiter ausgeführt werden.

Als Zusammenfassung über situierte Lernprozesse ist aber festzuhalten, dass Lernen als Wechselbeziehung zwischen **Konstruktion** als aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, situativer und sozialer Prozess und **Instruktion** mit einer aktiven oder reaktiven Position des Lehrenden im Sinne von anregen, unterstützen, beraten, anliegen, darbieten und erklären stattfindet. Diese umfangreiche Aufzählung zum Situationsprinzip bildet die Grundlage der Lernsituationen, die in Deutschland Maßgeblich für berufliche Aus- und Weiterbildung ist.

Das Situationslernen soll folgende Probleme junger Absolventen in Angriff nehmen und somit zukunftsfähige Fachkräfte heranbilden. Denn besonders in der Industrie (im Handwerk weniger) wird der Sinn eines Berufsbildungskonzeptes bezweifelt, bei dem die Vermittlung fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten im Vordergrund steht. Die Gegenargumente lassen sich klar gliedern und sprechen für den in dieser Arbeit verfolgten Ansatz. Der technologische, soziale, ökonomische und ökologische Wandel in unserer Gesellschaft führt in der Berufsbildung zu messbaren und definierten Krisenerscheinungen.

Obsoleszenzproblem Die in der beruflichen Bildung und im Studium vermittelten fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten unterliegen einem immer schneller werdenden Überalterungsprozess.

Prognosedefizit Die zukünftig benötigten fachlichen Anforderungen wird schwieriger prognostizierbar, weil einerseits die technologischen Entwicklungsstränge nur bedingt vorhersehbar sind und andererseits Veränderungen in der so genannten vertikalen Arbeitsteilung zu einer nicht vorhersehbaren Abkehr von klassischen Produktionsformen führen.

Daraus leitet sich die Forderung ab, neben detailaktuellem Fachwissen auch den Erwerb von „Grundlagen-, Erschließungs- und Strukturwissen“ (Arnold/Lipsmeier/Ott, 1998, S. 20) zu ermöglichen, dadurch kann auch eine starke Inhaltsvalenz ausgeglichen werden. Der Vollständigkeit halber hier auch zwei Kritikpunkte am Konzept der Schlüsselqualifikationen.

Kognitionsproblem Aktuell kommen die verschiedenen Autoren zu dem Ergebnis, dass die Entwicklung der benötigten Denkstrukturen durch Lernsituationen gefördert werden, aber nicht von außen aufgezwungen werden können. Es gibt einfach Schüler, die sich nicht selbstständig durch einen Lernprozess arbeiten wollen, bei Studierenden sollte das seltener der Fall sein.

Methodenvalenzproblem Der Methodenkompetenz wird beim Transfer beruflicher Qualifikationen und der Selbständigkeit, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit eine zunehmende Bedeutung eingeräumt. Daher wird davon ausgegangen, dass durch die Lehrmethode bereits Erfahrungs- und Gestaltungsspielräume selbst bereitgestellt werden müsse. Dabei zeigte sich, dass bestimmte Methoden eine größere und andere eine geringere Valenz für die Entwicklung der geforderten Kompetenzen besitzen, aber dafür gibt es ja auch unterschiedliche Methoden.

Das relativ komplexe Zusammenspiel dieser vielen Faktoren ist hier nochmal bildhaft dargestellt. Die mäßige Qualität ist dem Original geschuldet.

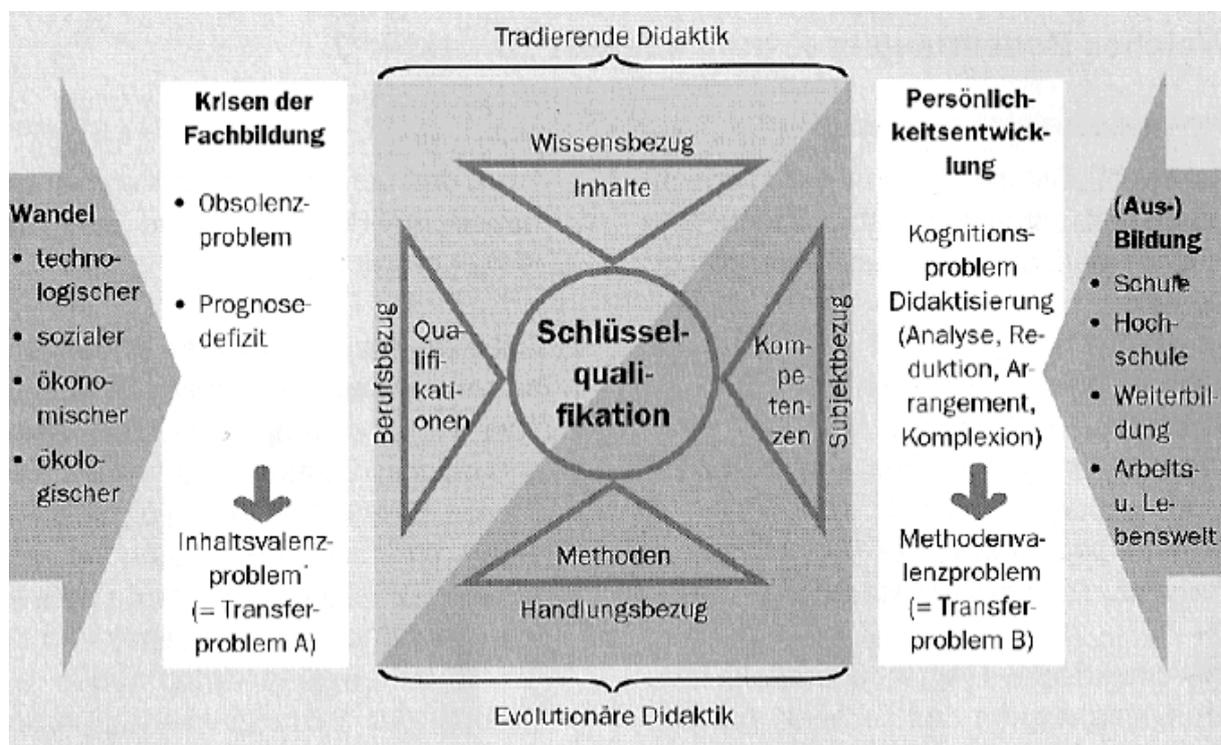


Abbildung 5 Didaktik zwischen Fachbildung und Personalentwicklung

(Quelle: Arnold, R.-S. A., 1996. Berufs- und Arbeitspädagogik. Leitfaden zur Ausbildungspraxis in Produktions- und Dienstleistungsberufen. Berlin: Cornelsen. Seite 20)

Moderne Didaktikauffassungen (wie bereits ausführlich vorgestellt) fördern die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz und die Persönlichkeitsentwicklung. Daraus ergibt sich eine Nachfrage nach ganzheitlichem Lernen, studierendenorientierter Lernorganisation, aktivitätsfördernder Lehrmethoden, sowie nach Handlungs- und Problemlösungskompetenzen. Dies verlangt nach einem Lernprozessbegleiter mit organisierenden, beratenden und moderierenden Tätigkeiten.

Ganzheitliches Lernen kennzeichnet sich zum einen durch **Selbstregulierung** oder **Selbststeuerung**, das eigene Lernverhalten soll einer permanenten didaktischen und methodischen Reflektion unterworfen sein (was als Überbleibsel der Lernschleife Abb. 4 zu verstehen ist). Aber auch eine **Individualisierung der Lerninhalte** ist hier denkbar, damit soll eine Berücksichtigung von subjektiven und kognitiven Lernvoraussetzungen umgesetzt werden. **Kommunikation** und **Interaktion** können sowohl eine Hilfestellung bei der geforderten Selbstregulierung und Selbststeuerung des Lernens sein, als auch soziale und kommunikative Lernziele sichern.

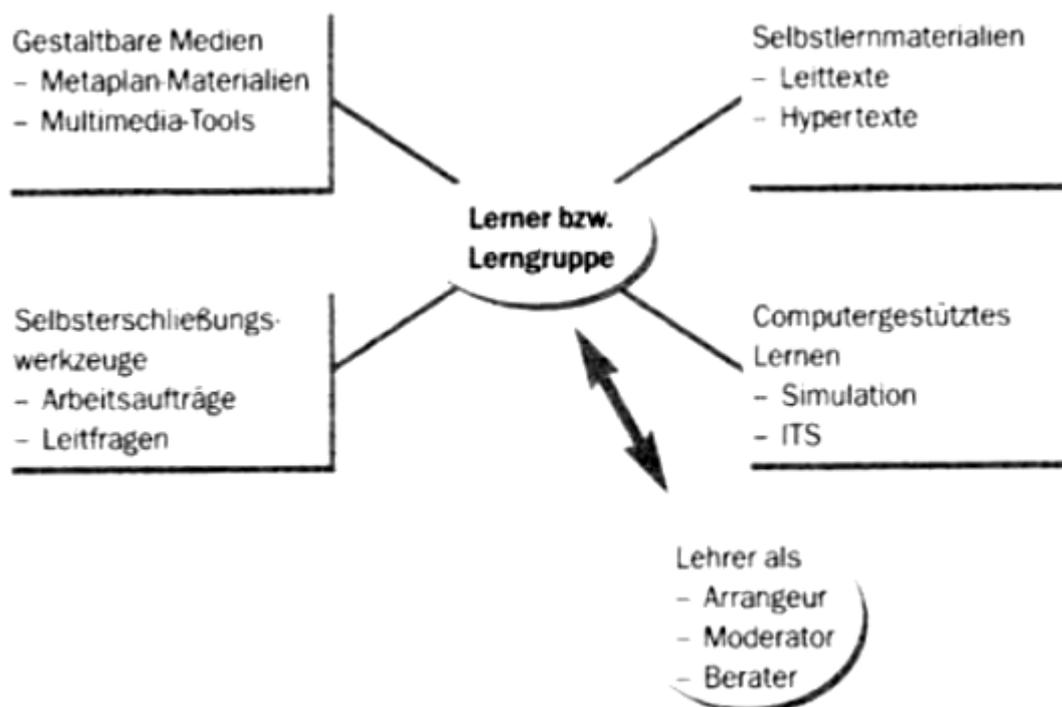


Abbildung 6 Schülerzentrierte Didaktik mit Selbstlernstruktur

(Quelle: Arnold, R. A. B., 1998. Berufspädagogik kompakt. Berlin: Cornelsen. S.22)

Bei der Schülerzentrierten Didaktik, die einen ganzheitlichen Ansatz verfolgt, stehen die Lernenden in direktem Bezug zu seiner Lernumgebung. Der Lehrende nimmt von außen eine der drei in Abbildung 6 genannten Rollen ein und steht damit in einem Wechselverhältnis zu den Studierenden, aber nicht zwischen ihnen und dem Bildungsinhalt. Arnold und seine Co-Autoren haben hier auch den Einsatz von Simulationssoftware bereits mit angedacht, um reale Situationen darstellen zu können, die sich für Lernprozesse sonst nur schwer nachbilden lassen. Damit ist dann auch ein direkter Aufruf in der Fachliteratur gefunden, sich mit anwendungsbezogener Simulationssoftwar in der Lehre zu beschäftigen, die über reguläre Lernsoftware hinausgeht.

5.4 Strukturierung in Lernfeld und Lernsituation

Im Kontext der Hochschulbildung werden die Themengebiete nicht nach Lernfeldern, sondern nach Modulen geordnet. Es lohnt sich aber den Zusammenhang zwischen einer Lernsituation und dem Lernfeld, in dem sie eingebettet ist hier zu betrachten, weil aus der Definition hervorgeht, dass hier das Selbe gemeint ist.

„Lernfelder sind durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind. Aus der Gesamtheit aller Lernfelder ergibt sich der Beitrag der Berufsschule zur Berufsqualifikation“ (KMK, 2007, S. 14). Die Modulhandbücher der Hochschulen sind ganz ähnlich aufgebaut, aufgrund dieser thematischen Nähe, sind Lernsituationen sehr wahrscheinlich gut für die Anwendung hier geeignet. Desweiteren geht auch die inhaltliche Selbsterklärung in eine Richtung, die für eine Hochschuleinrichtung durchaus passend ist.

„Für erfolgreiches, lebenslanges Lernen sind Handlungs- und Situationsbezug sowie die Betonung auf eigenverantwortliche Schüleraktivitäten erforderlich. Die Vermittlung von Orientierungswissen, systemorientiertes Denken und Handeln, das Lösen komplexer und exemplarischer Aufgabenstellungen sowie vernetztes Denken werden mit einem handlungsorientierten Unterricht in besonderem Maße gefördert“ (KMK, 2007, S. 14). Als Zusammenfassung lässt sich also festhalten, dass Lernsituationen exemplarische Bausteine sind, die fachtheoretische Inhalte in einen Anwendungszusammenhang bringen. Für die Umsetzung der curricularen Vorgaben aus den Rahmenlehrplänen bietet jedes Bundesland einen Pool an, aus dem Lernsituationen, Materialien und Inspirationen geschöpft werden können. Aufgrund der föderalen Gliederung benennen die Länder dieses Angebot auch jeweils unterschiedlich. Die Gemeinsamkeit besteht darin, dass hier fertige Lernsituationen (nach Schulform und Beruf gegliedert) zur Verfügung gestellt werden. Hier soll sich also bedient werden, weil es nicht notwendig ist, jede Lernsituation von Grund auf neu zu erfinden. Es lohnt sich bei Interesse den nachstehenden Links zu folgen, um sich laufend mit neuem Input zu versorgen. Sachsen-Anhalt nennt diesen Bereich Richtlinien, Grundsätze und Anregungen. (Landesbildungsserver: bildung-lsa.de:RGA)

www.bildung-lsa.de/lehrplaenerahmenrichtlinien/berufsbildendeschulen/berufsschule/richtliniengrundsaeetze/anregungenrga.html Sachsen bietet eine Handreichung zur Umsetzung lernfeldstrukturierter Lehrpläne an. www.publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14750 Bayern gestaltet die didaktische Jahresplanung als kompetenzorientierten Unterricht systematisch zu planen. www.isb.bayern.de/download/10684/druck_dj_v21.pdf

6. Möglichkeit der Umsetzung mit SimCentral

Als Szenario wird die Dimensionierung einer Rohrleitung angenommen. Ziel ist es, dass die Studierenden lernen alle Faktoren zu berücksichtigen, die die Funktion eines Rohrleitungssystems beeinflussen. Die Studierenden sollen nicht nur das Wissen erwerben, sondern es am Ende der Veranstaltung auch richtig anwenden können. Um die Möglichkeit herzustellen, die Einflussfaktoren kennenlernen zu können, soll die Rohrleitung simuliert werden. Zu Beginn die didaktische Analyse unseres Szenarios.

Bei der Gegenwartsbedeutung muss davon ausgegangen werden, dass für die Mehrheit der Studierenden der Chemie- und Umwelttechnik noch keinerlei Erfahrung mit diesem Lerninhalt hatte. Das ist einfach dem Umstand geschuldet, dass die Auslegung oder Dimensionierung einer Rohrleitung oder chemietechnischen Anlage sich nicht in alltäglichen Prozessen wiederfindet. Es soll aber erreicht werden, dass jeder in diesem Modul die Fähigkeiten vermittelt bekommt, Rohrleitungen sicher einzuschätzen.

Das ist für die Zukunftsbedeutung wichtig, denn im Arbeitsalltag wird der jetzige Student als Absolvent dafür zuständig sein Rohrleitungen in bestehende Systeme zu integrieren und von Grund auf neue Anlagen zu entwerfen.

Die Sachstruktur bedarf einer kurzen Vorstellung, weil sich nicht sofort erschließt, was damit gemeint ist. Es geht hier darum, in welchem größeren Sinn- oder Sachzusammenhang die Dimensionierung einer Rohrleitung steht oder welche Erfahrungen (Einsichten, Kenntnisse, Fertigkeiten) vorher erworben werden müssen. Dieser Aspekt lässt sich gut abarbeiten, weil die Studierenden im Grundstudium alle denkbaren Sachzusammenhänge kennengelernt haben. Es stellt sich also nur die Frage, ob das Wissen noch verfügbar ist oder ob Lücken auftreten. Grundsätzlich müssten aber Einsichten aus der Mathematik, Physik, Thermodynamik, Werkstofftechnik, Verfahrenstechnik und der technischen Mechanik hier eine breite Grundlage schaffen. Der zweite Punkt ist das Strukturschema, welches an dieser Stelle gut zu erfassen ist, weil bei der Rohrleitungsauslegung ein logischer bzw. kausaler Zusammenhang besteht, weil sich die Parameter gegenseitig beeinflussen. Das erfordert eine feste Abfolge von Aneignungsschritten. Diese Reihenfolge der Aneignungsschritte ergeben sich aus der Rohrleitungstechnik (Wagner, 2008, S. 18) und dem SimCentral Handbuch.

Die Exemplarische Bedeutung, dieses Szenarios ist darin begründet, dass sich mit richtig gelegten Grundlagen später alle Rohrleitungen berechnen und einschätzen lassen. Das erworbene Wissen, mit der Befähigung es auch anwenden zu können wird dem Studierenden

immer dann nützlich sein, wenn ein Fluid durch eine Leitung strömt.

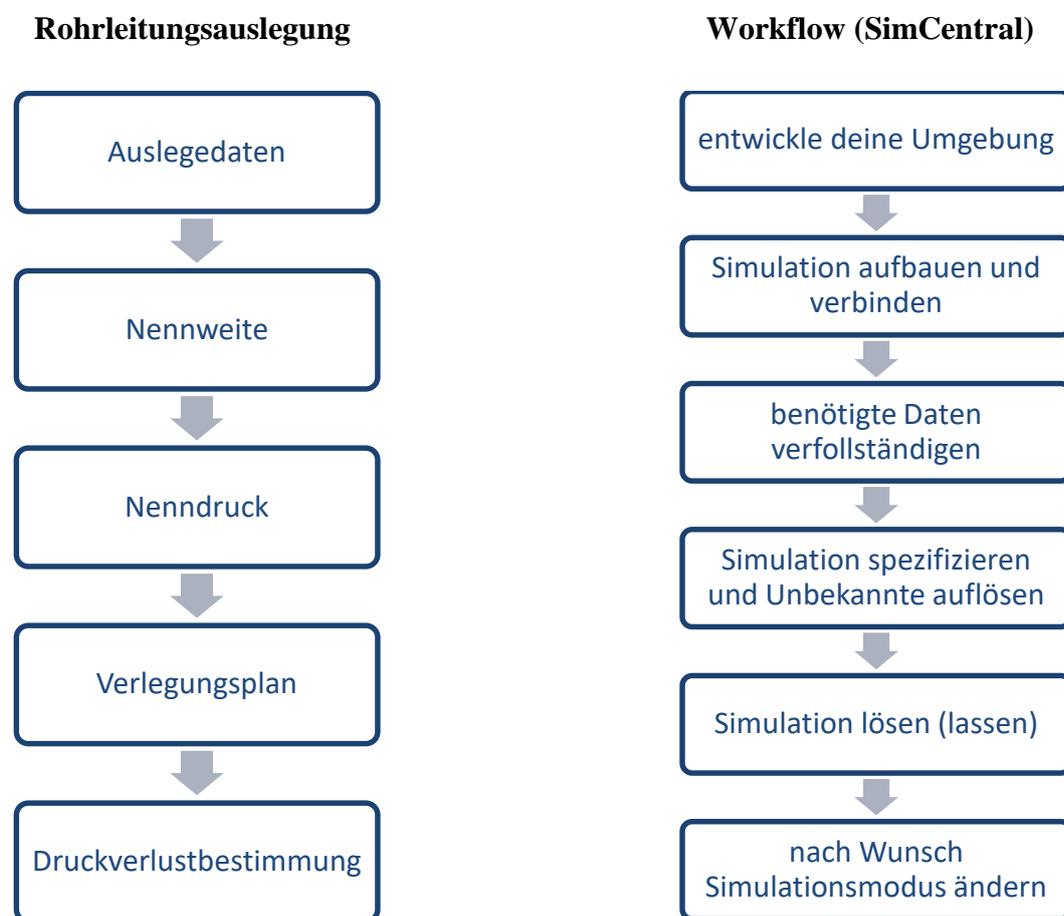
Damit bleibt am Ende noch die Zugänglichkeit zu klären, um sie herzustellen sollen laut Klafki Phänomene, Situationen oder Versuche gefunden werden, die die Struktur der Rohrleitungsauslegung begreiflich und anschaulich werden. Weil die Zugänglichkeit mit der Struktur vernetzt ist, kann hier davon ausgegangen werden, dass die Studierenden zumindest an der Hochschule schon häufiger durchströmte Rohrleitungen gesehen haben und ihnen damit die Theorie nicht ganz fremd ist. Was reale Anlagen und Prozesse angeht gestaltet sich das etwas schwieriger. Dieser Umstand kann aber unter Zuhilfenahme von Simulationssoftware abgedeckt werden. In der Simulation können alle Parameter frei gewählt und verstellt werden und es gibt ein dynamisches Feedback, damit kommt die Situation zu ihrem anschaulichen Phänomen. Für ein beliebiges Szenario können dann alle Einflussfaktoren wie folgt durchgespielt werden. Zu Beginn müssen vor allem die Grundlagen zusammengetragen und für alle als verständlich befunden werden, das ist hier die Hauptaufgabe des Dozenten. Dazu finden sich für die Studierenden im Skript alle benötigten Formeln und die Zusammenhänge der Parameter. Wenn alle Startbedingungen geklärt sind, sinkt sein aktiver Anteil in der Übungsveranstaltung und die Studierenden übernehmen ihren Arbeitsauftrag.

Ein Szenario X erfordert einen Verfahrensablauf Y und legt somit das Anlagenschema mit allen Rohrleitungsorganen und den benötigten Messstellen fest. Daraus resultieren die Auslegedaten, die dann von den Studierenden je nach Fall angepasst werden müssen:

- Medium (zu Beginn Wasser)
- Förderstrom
- Druck
- Temperatur
- Nennweiten
 - o Wirtschaftliche Geschwindigkeit
 - o Förderstrom
- Werkstoffe (werden in der Vorlesung behandelt)
- Nenndrücke (Schedule)
- Wanddicken (nach DIN)
- Verlegungsplan
- Druckverlustbestimmung

Aus den Planungsgrundlagen (Wagner, 2008, S. 18) und dem Workflow (SimCentral, S. 10) ergibt sich die Möglichkeit die Studierenden mit diesen beiden Handlungsprotokollen, die Problemstellungen bearbeiten und bewältigen zu lassen. Dabei können beide Protokolle parallel im Gleichlauf verwendet werden, dieser Ansatz gibt eine klare Struktur vor, anhand derer sich die Studierenden bei der Bearbeitung der Aufgabe gut orientieren können. Denn das Thema ist neu und deshalb noch keine ausgeprägten gedanklichen Anknüpfungspunkte vorhanden, in diesem Fall hilft die Struktur, die nach und nach aufgebrochen werden kann.

Die Umsetzung lässt sich leicht visualisieren und besitzt damit eine gute Zugänglichkeit für die Studierenden.



Bei diesem Aufbau der Lernsituation können die Studierenden frei zwischen den beiden verketteten Handlungssträngen hin und her wechseln. Daraus resultiert trotz der vergleichsweise linearen Themenstruktur eine Flexibilität. Denn die Studierenden werden selbst die Erfahrung machen, ob es für sie praktischer ist, eine auf dem Papier fertig ausgelegte Rohrleitung zu simulieren oder schon im Dimensionierungsprozess die Software zu nutzen, um Berechnungen durchführen zu lassen.

Dabei wird es zu Beginn dazu kommen, dass auf dem Papier konzipierte Systeme fehlerhaft sind oder flüchtige Eingabefehler am Programm dem Erfolg im Weg stehen. Diese beiden Reibungspunkte sorgen dann für einen selbstgesteuerten Lernprozess, in den der Lehrende immer weniger eingreifen muss. Um mehr Alltagsbezug in das Seminar zu bringen wäre es auch denkbar Studierende, die sich in Studentenclubs engagieren, eine Zapfanlage simulieren zu lassen oder andere beliebige Aufgabenstellungen einfließen zu lassen.

7. Fazit

Zum Abschluss soll noch einmal der einleitende Gedanke von Frau Borchard nachempfunden werden, der mit ein Auslöser für diese Arbeit war. Sie befürchtet allgemein einen mangelnden Qualifikationsstand der Absolventen von hochschulischen Bildungsgängen. Hier soll mit didaktisch gut aufgearbeiteter Lehre, in unterschiedlichen Dimensionen, Abhilfe geschaffen werden. Deshalb kam die Idee auf Licht ins Dunkel rund um so viele Theorien und Ansätze zu bringen, das ist meiner Meinung nach gelungen. Des Weiteren ist es mit Sicherheit auch Möglich mit den aufgezählten Konzepten und aufgezeigten Perspektiven, die Lehre noch reichhaltiger, bunter und abwechslungsreicher zu gestalten. Die Hochschule Merseburg bietet viele Möglichkeiten, mit didaktischen Modellen und Methoden zu experimentieren und genau das ist richtig und wichtig. Hier gibt es die räumlichen Gegebenheiten mit Laboren, kleinen Seminarräumen und PC Pools, die ein freies ausprobieren verschiedenster Lernformen erst ermöglichen. Das gilt im gleichen Maße auch für die personelle Ausstattung, die Seminargruppen und Matrikel sind überschaubar, so kann soziale Interaktion im Lernprozess besonders einfach funktionieren. Die Chancen sind hier am Standort also gewaltig. Das ist wahrscheinlich auch der offensichtlichste Grund, warum die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen hier schon ganz gut funktioniert bzw. in jedem Fall besser, wenn der Vergleich mit anderen Standorten angetreten wird. Die Mehrheit der Lehrbeauftragten macht aus Gefühl viel richtig, wenn es darum geht unterschiedliche Aspekte des Lernens zu berücksichtigen. Dieser Zustand hört zum Glück bei der Lehre noch nicht auf. Wenn man die sozialen Aspekte, wie die Persönlichkeitsentwicklung, nimmt können sich Studierende hier an der Hochschule sehr gut entfalten und an vielen Stellen partizipieren. Das formt den Charakter und sichert eine hochwertige Qualifikation. Vor allem durch die Einbindung in hochschulpolitische Entscheidungsprozesse werden Fähigkeiten erlernt und trainiert, die für die spätere Berufstätigkeit im weiteren Sinne qualifizieren.

Diese demokratische Teilhabe ist zwar nicht für jeden vorgesehen, aber auch darüber hinaus praktiziert das Lehrpersonal die flachen Hierarchien, die in allen vorgestellten Konzepten als Königsweg gelten. Die Wege hier sind kurz und jeder Studierende, der in seinem Lernprozess nicht weiter kommt, hat die Möglichkeit sich im Expertengespräch kompetente Hilfe bei den entsprechenden Dozenten zu holen. Diese Faktoren dürfen bei der Bewertung keinesfalls außer Acht gelassen werden. Es ist wohl auch ein tröstlicher Gedanke, dass wie bei der Handlungsorientierung erwähnt, das Rad nicht neu erfunden werden muss. Eine gesunde Evolution in der Lehre ist bestimmt ein guter Weg. Oft reicht dafür auf Seite der Lehre schon ein kleiner Perspektivwechsel aus, um eine messbare Verbesserung der Situation zu erreichen. Die zu vermittelnde Botschaft ist also schlicht eine Mischung daraus, offen für neue Impulse zu sein und neben dieser liberalen Offenheit auch in der Rolle des Lehrenden immer Neugierig zu bleiben und den Mut zu haben neue Methoden und Konzepte auszuprobieren.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Intrinsische und extrinsische Motivation.....	3
Abbildung 2 Kopplung von Motivation und Volition.....	5
Abbildung 3 Selbstbestimmungstheorie der Motivation.....	10
Abbildung 4 Handlungsorientierte Lern- und Reflexionsschleife.....	15
Abbildung 5 Didaktik zwischen Fachbildung und Personalentwicklung.....	28
Abbildung 6 Schülerzentrierte Didaktik mit Selbstlernstruktur.....	29

Quellenverzeichnis

Aebli, H., 1997. *Grundlagen des Lehrens: Eine allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage (4. Aufl.)*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Anon., kein Datum "Motivation" auf Duden online. [Online]
Available at: <https://www.duden.de/node/99255/revision/99291>
[Zugriff am 26 August 2019].

Arnold, R.-S. A., 1996. *Berufs- und Arbeitspädagogik. Leitfaden zur Ausbildungspraxis in Produktions- und Dienstleistungsberufen*. Berlin: Cornelsen.

Arnold, R. A. B., 1998. *Berufspädagogik kompakt*. Berlin: Cornelsen.

Bauer, H. G. et al., 2010. *Lern(prozess)begleitung in der Ausbildung - Wie man Lernende begleitet und Lernprozesse gestalten kann - Ein Handbuch*. 3. aktualisierte Auflage Hrsg. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

Blankertz, H., 1975. *Theorien und Modelle der Didaktik*. München: Juventa.

Borchard, C., 2002. *Hochschuldidaktische Weiterbildung - Akzeptanz und Wirkung: Eine Analyse am Beispiel des Bausteinprogramms WindH - Weiterbildung in der Hochschullehre, seiner Konzeption und Evaluation*. Münster: LIT Verlag Münster.

Bünning, F. / F. K., 2014. *Situiertes Lernen im Technikunterricht. Entwicklung von Lernumgebungen für einen innovativen Technikunterricht..* Magdeburg: Mitteldeutscher Wissenschaftsverlag.

Dörner, D., 2001. *Bauplan für eine Seele*. Hamburg: Reinbeck.

Dubs, R., 2009. *Lehrerverhalten Ein Beitrag zur Interaktion von Lehrenden und Lernenden im Unterricht*. 2. Auflage Hrsg. St. Gallen: SKV.

Jank, W. M. H., 1991. *Didaktische Modelle*. Auflage 2002 Hrsg. Frankfurt/M.: Cornelsen.

Klafki, W., 1975. *Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Weinheim: Beltz.

Klafki, W., 1996. *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik*. Auflage 2007 Hrsg. Weinheim: Beltz.

Kultusministerkonferenz, 2007. *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Bonn: Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Mandl, H. / R. G., 2006. *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten*. Weinheim: Beltz.

Nashan, R. B., 1995. *Unterrichtspraxis Metalltechnik Maschinentchnik*. Bonn: Dümmler.

Pelz, P. D. W., 2018. *Institut für Management-Innovation - Prof. Dr. Waldemar Pelz*. [Online]
Available at: <http://www.volition-motivation.de/>
[Zugriff am 26 August 2019].

Roth, H., 1971. *Pädagogische Anthropologie*. Band 2 Hrsg. Hannover: Hermann Schroedel Verlag.

Schelten, A., 2010. *Einführung in die Berufspädagogik*. Vierte, überarbeitete und aktualisierte Auflage Hrsg. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Straka, G. / M. G., 2002. *Lern-Lehr-Theoretische Didaktik*. Münster: Waxmann.

Terhart, E., 1999. *Konstruktivismus und Unterricht. Eine Auseinandersetzung mit theoretischen Hintergründen, Ausprägungsformen und Problemen konstruktiver Didaktik*. Bönen: Verlag für Schule und Weiterbildung.

Wagner, W., 2008. *Rohrleitungstechnik*. 10. Auflage Hrsg. Würzburg: Vogel Fachbuch.

Weinert, F. E., 2001. *Leistungsmessung in Schulen*. Basel: Beltz.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Textpassagen, die wörtlich oder dem Sinn nach Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Merseburg, 21.11.2019

Unterschrift