

2015

Kompetenzorientierten Unterricht differenziert gestalten

Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer der
Sekundarstufe

Gundula Wagner/Wolfgang Huber



Impressum:

Text und Layout: Gundula Wagner und Wolfgang Huber

Wien, Juni 2015

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Kompetenzorientierter Unterricht	6
2.1	Bildungsstandards und Kompetenzen.....	6
2.2	Kompetenzmodelle	7
2.3	Kompetenzerwerb durch Kompetenzstufen	8
3	Lerntheorien als Grundlage kompetenzorientierter Unterrichtsgestaltung	12
3.1	Behaviorismus.....	12
3.2	Kognitivismus	12
3.3	Konstruktivismus	14
4	Merkmale lernprozessanregender Aufgaben	15
4.1	Aufgabentypen	15
4.2	Aufgabenqualität	15
4.3	Aufgabenschwierigkeit	16
4.3.1	Lernzieltaxonomie nach Bloom	17
4.3.2	Taxonomie nach Marzano und Kendall.....	20
4.3.3	Beispiele zur Differenzierung nach Lernzieltaxonomien	25
4.4	Offenheit von Aufgaben	27
4.4.1	Lernzyklen	30
4.4.2	Differenzierung offener Aufgabenformate	32
5	Unterrichtsgestaltung nach Kompetenzstufen.....	37

5.1	Deskriptoren zur Identifikation von Kompetenzstufen	37
5.2	Erstellen fachübergreifender Kompetenzstufen	38
5.3	Probleme kompetenzorientierter Unterrichtsgestaltung	41
5.4	Kompetenzorientierter Unterricht in der naturwissenschaftlichen Unterrichtspraxis	42
6	Selbstgesteuertes Lernen	52
6.1	Motivationale Grundlagen	52
6.2	Prinzip der Selbststeuerung	53
6.3	Differenzierung der Selbststeuerung.....	53
6.3.1	Kompetenzraster.....	54
6.3.2	Aufgabensets	55
6.3.3	Verlaufsmodelle adaptiven Unterrichts	56
7	Zusammenfassung.....	65
8	Übersicht über die Begrifflichkeiten und Kategorien für differenzierte kognitive Lernziele.....	67
9	Literatur.....	68

1 Einleitung

Kompetenzen und Kompetenzorientierter Unterricht sind zu wichtigen Begrifflichkeiten im Zuge der Implementierung der Bildungsstandards geworden. Kompetenzorientierter Unterricht trägt entscheidend zur Unterrichtsentwicklung bei, schließt aber Individualisierung und Differenzierung nicht per se mit ein.

Das liegt zum einen daran, dass man sich in den deutschsprachigen Ländern auf die Formulierung von Regelstandards einigte. Der Begriff „Regelstandard“ weist darauf hin, dass eine *Realnorm* angestrebt wird (Klieme, 2006, S. 65). Als *Realnorm* gilt ein mittleres Niveau, „das alters- und schulartspezifisch für realistisch, das heißt sachgerecht und zumutbar gehalten wird“ (Ziener, 2010, S. 62). Somit erfolgt eine Standardisierung am „fiktiven Durchschnittsschüler“ (Neuweg, 2007a, S. 48). Als Begründung für die Entscheidung zugunsten von Regelstandards wird in Österreich das stark differenzierte Schulwesen auf der Sekundarstufe I genannt, die das Setzen einheitlicher Mindeststandards für unzumutbar erscheinen lässt (Lucyshyn, 2007, S. 568). Damit stellt man sich in Österreich gegen die nachdrückliche Forderung der Klieme-Expertise (2003) als auch die der Österreichischen Zukunftskommission (Haider et al., 2005), die beide für verbindliche Mindeststandards plädieren, die kein Lernender unterschreiten sollte. Mindeststandards, wie sie in den skandinavischen Ländern verbindlich sind, haben nämlich den entscheidenden Vorteil, dass klar ersichtlich ist, dass sie nur einen „unverzichtbaren Grundstock an Kompetenzen normieren“ und sie „stimulieren Individualisierung und Differenzierung im Unterricht“ (Neuweg, 2007b, S. 3f).

Differenzierter Unterricht bedarf zum anderen entsprechender Kompetenzmodelle, die derzeit teilweise noch fehlen. Anlässlich des Schwerpunktprogramms der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) „Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen“ resümieren Klieme, Leutner und Kenk (2010), dass die theoretische wie empirische Fundierung von Kompetenzmodellen ein noch zu bearbeitendes Forschungsfeld ist. Das Fehlen entsprechender Modelle macht die Notwendigkeit der methodischen Expertise von Lehrenden sichtbar, auch ohne entsprechende Hilfestellungen Kompetenzorientierten Unterricht auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus gestalten zu können. Dabei kommt es bei diesen Differenzierungsstufen nicht darauf an, ob sie wissenschaftlich oder empirisch valide sind. Sie sind notwendige Voraussetzung Kompetenzorientierter Unterrichtsplanung.

Nach Klafki (1996) lässt sich innere Differenzierung in zwei Grundformen unterteilen: Jene durch Methoden und Medien auf der einen, jene nach Lernzielen und Lerninhalten auf der anderen Seite. Ersteres umfasst das Thema des Selbstgesteuerten Lernens als übergeordnetes Ziel eines Kompetenzorientierten Unterrichts, wirft aber die Frage auf, inwieweit Selbststeuerung vorausgesetzt oder angepasst an die individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler erst zu erwerben ist. Differenzierung nach Inhalten und Zielen setzt die Kenntnis über Aufgabenschwierigkeit voraus. Damit Lehrerinnen und Lehrer Aufgaben passgenau für das Fähigkeitsniveau einzelner Schülerinnen und Schüler

auswählen können, benötigen sie Information darüber, was Aufgaben leicht oder schwierig macht (Schrader et al., 2006, S. 267f). Die vorliegende Handreichung will dazu einen Beitrag leisten.

Auf eine kritische Betrachtung des Kompetenzorientierten Unterrichts als „Erzeugungsdidaktik“ wird im Rahmen dieser kompakten Darstellung verzichtet. Die Output-Orientierung von Bildungsinhalten wird als bildungspolitische Intention hingenommen und nach Synergien mit der Begabungsförderung gesucht. Es geht den Autoren darum, das Spannungsverhältnis zwischen der Normierung durch die Bildungsstandards und dem Auftrag zur Individualisierung und Differenzierung in der Begabungsförderung aufzuzeigen und eine Brücke zwischen diesen beiden Polen zu spannen.

Hierfür werden im Kapitel 2 allgemeine Begrifflichkeiten geklärt und auf die Bedeutung von Kompetenzstufenmodellen hingewiesen, deren lernpsychologische Grundlagen im Kapitel 3 erläutert werden. Kapitel 4 widmet sich der Bedeutung von Lernaufgaben und den Möglichkeiten zur Differenzierung, abhängig vom jeweiligen lernpsychologischen Hintergrund. Das Thema der Differenzierung wird auch im Kapitel 5 aufgegriffen, wo Hilfestellungen zur Formulierung eigener Kompetenzstufen gegeben werden. Die Adaptierung selbstgesteuerter Lernprozesse an die Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler wird im letzten Kapitel behandelt.

2 Kompetenzorientierter Unterricht

Kompetenzorientierter Unterricht ist zu einem Synonym für einen modernen, qualitativ hochwertigen Unterricht geworden. Qualitätsvoll ist ein Unterricht dann, wenn er seine normativ gesetzten Ziele auch tatsächlich erreicht (Berliner, 2005). Hier ist ein erstes Kriterium Kompetenzorientierten Unterrichts zu erkennen, das in der Ziel- bzw. Output-Orientierung liegt. Die jeweiligen Zielsetzungen werden von den Bildungsstandards in Form von Kompetenzbeschreibungen vorgegeben (Ziener & Kessler, 2012, S. 18). Von diesen leitet Kompetenzorientierter Unterricht seine Verbindlichkeit ab, weshalb diese Begrifflichkeiten hier nicht getrennt voneinander behandelt werden.

2.1 Bildungsstandards und Kompetenzen

Bezugspunkt der österreichischen Bildungsstandards ist der von Weinert entwickelte Kompetenzbegriff (BIFIE, 2011):

„Kompetenzen sind die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27f).

Bildungsstandards sind Vergleichsmaßstäbe im Dienst bildungspolitischer Steuerungsmaßnahmen. Als Vergleichsmaßstäbe können folgende drei Kompetenzniveaus herangezogen werden:

Mindeststandards: *„Mindeststandards geben Auskunft über das notwendige und prinzipiell jedem Kind einer bestimmten Altersstufe in einem bestimmten Bildungsgang zu ermöglichende Niveau an Befähigung [= Kompetenz, Anm. d. Verf.]. Mindeststandards formulieren damit die Absicht der Lehrkraft und des Systems Schule, allen Schülerinnen und Schülern wenigstens diesen Grad an Befähigung zu ermöglichen. Wer den Mindeststandard nicht erreicht, hat das jeweilige Bildungsziel nicht erreicht“ (Ziener, 2010, S. 61).*

Regelstandards: *„Regelstandards formulieren dasjenige Kompetenzniveau, das alters- und schulartspezifisch für realistisch, das heißt sachgerecht und zumutbar gehalten wird. Regelstandards formulieren ein mittleres Niveau an Kompetenzen, das von den Schülerinnen und Schülern sowohl unter- als auch überschritten werden wird“ (ebda., S.62).*

Expertenstandards: *„Experten- oder Maximalstandards formulieren ein theoretisch erreichbares Höchstniveau an Kompetenzen; ihre Formulierung orientiert sich weniger an den realen Schülerleistungen als eher am fachwissenschaftlichen Wortsinn des jeweiligen Kompetenzstandards“ (ebda., S. 63).*

Die Standardisierung erfolgt in Österreich, Deutschland und der Schweiz anhand von Regelstandards auf einem mittleren Anforderungsniveau. In den skandinavischen Ländern ging man hingegen den Weg einer Normierung auf dem Niveau von Mindeststandards. Eine Standardisierung auf Expertenniveau ist nicht zweckmäßig, macht aber das Spannungsverhältnis zwischen Bildungsstandards und Begabungsförderung erstmals sichtbar.

2.2 Kompetenzmodelle

„Kompetenzorientiert ist zunächst einmal jeglicher Unterricht, dessen Zielsetzung oder Orientierung eben darin besteht, Lernenden zu Kenntnissen, Fertigkeiten und Haltungen zu verhelfen“ (Ziener & Kessler, 2012, S. 21). Antwort auf die Frage, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten Kompetenzorientierter Unterricht vermitteln soll, gibt das *fächerübergreifende Kompetenzmodell* von Lehmann und Nieke (2000), das vier Teilbereiche von Kenntnissen, Fertigkeiten und Haltungen anführt:

- **Sach-/Fachkompetenz:** Neben der Kenntnis von Fachwissen beinhaltet sie auch die Fähigkeit, Zusammenhänge herzustellen und das Wissen zielgerichtet einsetzen zu können
- **Methodenkompetenz:** Sie umfasst Fähigkeiten, sich Wissen zu beschaffen, rationell zu arbeiten, situationsgerechte Problemlösestrategien zu beherrschen, Ergebnisse zu strukturieren.
- **Selbstkompetenz:** Hierzu gehören Leistungsbereitschaft, das Erkennen eigener Stärken und Schwächen, Selbstvertrauen und Selbstständigkeit.
- **Sozialkompetenz:** Diese steht für die Bereitschaft und Fähigkeit, mit anderen gemeinsam zu arbeiten, tolerant und einfühlsam zu handeln, mit Konflikten umgehen zu können.

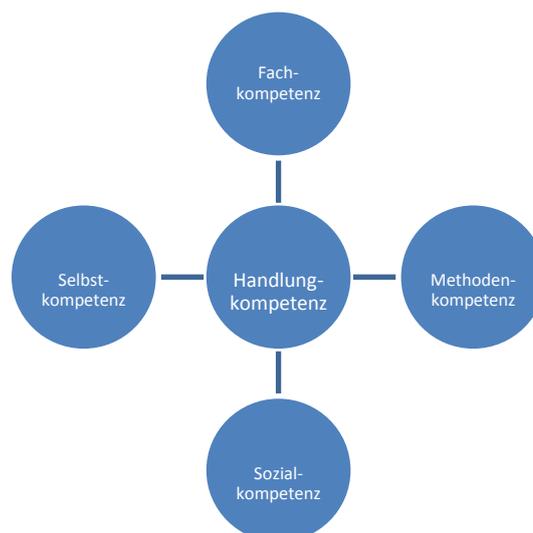


Abbildung 1: Kompetenzmodell nach Lehmann & Nieke (2000)

Kompetenzorientierter Unterricht integriert diese Teilkompetenzen zu einer übergeordneten Handlungskompetenz. Er zeichnet sich dadurch aus, dass kognitive Kompetenzen ebenso verfolgt werden wie emotionale und soziale Kompetenzen einschließlich einer Methodenkompetenz.

Ziener und Kessler (2012, S. 26f) wählen einen anderen Weg zur Beantwortung der Frage nach den Anforderungen an einen Kompetenzorientierten Unterricht. Sie vergleichen die Fülle der veröffentlichten Bildungsstandards im deutschen Sprachraum und filtern über die verwendeten Prädikate vier Kompetenzkategorien heraus:

- **Kognitive Kompetenz – wissen, verstehen, durchdringen, sich auskennen mit, informiert sein über:** Könnens–Anforderungen, die dem kognitiven Bereich zuzuordnen sind. Sie umfassen Kenntnisse und Wissensbestände, über die die Lernenden sachgerecht verfügen sollen.
- **Sprachliche Kompetenz – sprechen, kommunizieren, berichten, erzählen, erfragen:** Zu den Kernaufgaben eines Kompetenzorientierten Unterrichts zählen der aktive Sprachgebrauch (z.B. Wie rezitiert man ein Gedicht, wie erläutert man einen technischen Zusammenhang oder einen Lösungsweg in der Mathematik?).
- **Handlungsorientierte Kompetenz – erarbeiten, herstellen, gestalten, methodisch umgehen mit:** Kompetenzorientierter Unterricht ist handlungsorientiert. Die Lernenden sollen Gelerntes anwenden, Dinge herstellen, Neues entwickeln (z.B. Texte sollen erschlossen, analysiert und interpretiert werden).
- **Reflexive Kompetenz – vergleichen, bewerten, beurteilen, reflektieren, bedenken, entscheiden:** Kompetenzorientierter Unterricht schließt eine Reflexion der inhaltlichen Zusammenhänge (z.B. Was ist sachgerecht? Was ist situationsangemessen?) wie auch eine Reflexion der Lernprozesse (z.B. Was hilft mir beim Lernen? Welche Lernzuwächse kann ich beobachten?) mit ein.

Kompetenzen verbinden Wissen und Können. Die in den Bildungsstandards beschriebenen Kompetenzen beinhalten daher immer eine Inhalts- und eine Handlungsdimension.

2.3 Kompetenzerwerb durch Kompetenzstufen

Bildungsstandards beschreiben nicht nur, *was* Schülerinnen und Schüler können sollen, sie befassen sich auch mit der Frage, *wann* sie etwas können sollen. Sie beschreiben zu erwartende Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern auf bestimmten Schulstufen einschließlich methodisch/didaktischer Vorgaben (Beer, 2007, S. 228). Bildungsstandards widmen sich somit auch dem Thema, *wie* etwas

zu vermitteln ist. Kompetenzerwerb führt nicht auf direktem Weg vom Nichtwissen zum Wissen, da Kompetenzen nur stufenweise erworben werden können. Man spricht auch von Kompetenzstufenmodellen (Ziener & Kessler, 2012, S. 25).

In einem *Kompetenzstufenmodell* ist jede Kompetenzstufe durch kognitive Prozesse und Handlungen von bestimmter Qualität spezifiziert, die die Schülerinnen und Schüler auf dieser Stufe bewältigen können, nicht aber Schülerinnen und Schüler auf niedrigeren Stufen (Wolf, 2004, S. 576). Die Gliederung von Kompetenzmodellen in verschiedene Kompetenzstufen für einzelne Schulstufen ist in hohem Maß von den Domänen abhängig (Beer, 2007, S. 228), weshalb für die einzelnen Fächer unterschiedliche Kompetenzmodelle vorliegen. Grundlage sind v.a. sachlogische oder entwicklungspsychologische Überlegungen (Ziener, 2010, S. 50-53). Generell lässt sich aber festhalten, dass die Lernschritte für den Kompetenzerwerb nicht klein genug sein können, da sich Kompetenzen in ihrer Komplexität nicht für einzelne Stundenziele eignen. Es gilt daher, geeignete Methoden zu finden, um die Komplexität von Kompetenzen zu reduzieren. Sind die Methoden kleinschrittig und vielfältig genug, eröffnen sie den Blick auf die Individualisierung und Differenzierung des Unterrichts (Ziener & Kessler, 2012, S. 25f).

Hilfreich sind Kompetenzmodelle, in denen die Inhalts- und Handlungsdimension in Form einer Matrix dargestellt ist und die zusätzlich in einer dritten Dimension die Komplexität¹ berücksichtigen, wie dies beim Kompetenzmodell für Mathematik der Sekundarstufe 1 (BMUKK, 2009) der Fall ist. Die *Handlungsdimension* beinhaltet Handlungen, die typisch sind für die Mathematik (z.B. Darstellen, Rechnen, Operieren, Argumentieren etc.). Sie bildet die zentrale Komponente dieses Modells. In der *Inhaltsdimension* werden Themen aufgelistet, anhand derer die einzelnen Komponenten erlernt und trainiert werden können (z.B. Zahlen und Maße, geometrische Figuren und Körper etc.). Über die *Komplexitäts- bzw. Anforderungsdimension* lässt sich regulieren, mit welcher Qualität eine bestimmte Kompetenz erworben werden soll (Venus-Wagner, Weigelhofer & Zumbach, 2012, S. 192).

¹ Andere Kompetenzstufenmodelle verwenden den Begriff „Anforderungsniveau“ bzw. „Anforderungsstufen“. Richtgröße ist der jeweilige Schwierigkeitsgrad, der damit verbundenen Aufgabenstellung.

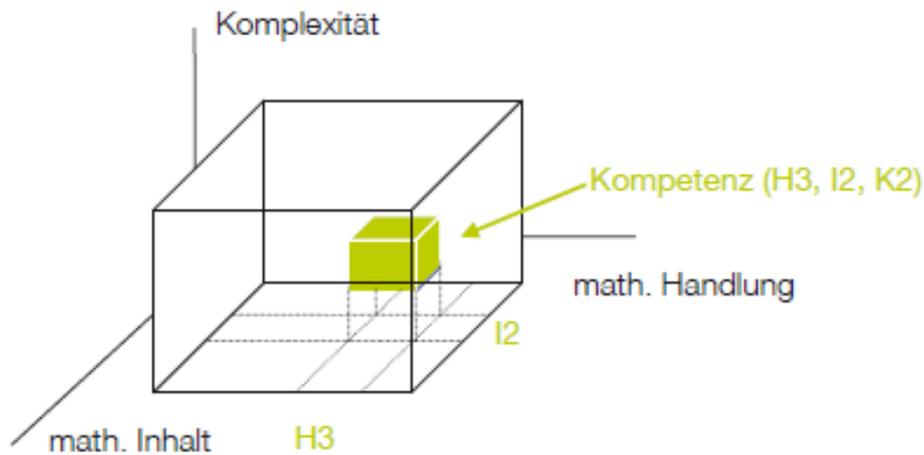


Abbildung 2: Kompetenzmodell für Mathematik der Sekundarstufe 1 (BMUKK, 2009)

Die Komplexitätsdimension umfasst drei Anforderungsniveaus:

- K 1 *Einsetzen von Grundkenntnissen und Fertigkeiten* zur Wiedergabe oder Anwendung von grundlegenden mathematischen Begriffen.
- K 2 *Herstellen von Verbindungen* zwischen Begriffen, Verfahren und Darstellungen aus verschiedenen mathematischen Gebieten zur Lösung komplexerer mathematischer Sachverhalte.
- K3 *Einsetzen von Reflexionswissen* über mathematische Vorgehensweisen zum Zweck der Argumentation und Begründung.

„Jede Kompetenz lässt sich also mit unterschiedlichen Inhalten und Anforderungsstufen kombiniert im Unterricht variabel fördern und entwickeln“ (Venus-Wagner, Weigelhofer & Zumbach, 2012, S. 192).

Nach demselben Prinzip funktioniert das Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8.Schulstufe (BIFIE, 2011b).

Kompetenzstufen enthält auch das Kompetenzmodell für Englisch der 8. Schulstufe (BMUKK, 2009), das sich am Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen des Europarats (GERS, 2001) orientiert (vgl. auch Pölzleitner, 2012). Dort sind die kommunikativen Aktivitäten auf drei ansteigenden Sprachkompetenzniveaus mit jeweils zwei Unterstufen beschrieben:

- A1, A2 : elementare Sprachanwendung
- B1, B2: selbstständige Sprachanwendung
- C1, C2: kompetente Sprachanwendung

Hören	Kompetenzniveau nach GERS
1. Kann Gesprächen über vertraute Themen die Hauptpunkte entnehmen, wenn Standardsprache verwendet und auch deutlich gesprochen wird.	B1
2. Kann Erzählungen aus dem Alltag und Geschichten verstehen, wenn es sich um vertraute Themenbereiche handelt und deutlich gesprochen wird.	B1
3. Kann Anweisungen, Fragen, Auskünfte und Mitteilungen in einem sprachlich vertrauten Kontext (z. B. Weegerklärungen) meistens verstehen.	A2
4. Kann in Texten (Audio- und Videoaufnahmen) über vertraute Themen die Hauptpunkte verstehen, wenn deutlich gesprochen wird.	B1
5. Kann einfachen Interviews, Berichten, Hörspielen und Sketches zu vertrauten Themen folgen.	B1
6. Kann Wörter, die buchstabiert werden, sowie Zahlen und Mengenangaben, die diktiert werden, notieren, wenn langsam und deutlich gesprochen wird.	A1

Tabelle 1: Bildungsstandards für Englisch 8. Schulstufe Bereich „Hören“ (BMUKK, 2009)

Ein Blick in die entsprechenden Bildungsstandards für Englisch 8. Schulstufe macht das Spannungsverhältnis der Bildungsstandards mit dem Thema der Differenzierung einmal mehr deutlich. Der Referenzrahmen für die Bildungsstandards für Englisch 8. Schulstufe sind die Kompetenzniveaus A1, A2 und B1, für die standardisierte Reifeprüfung ist es Kompetenzniveau B2 (siehe Tabelle 1). Die österreichischen Bildungsstandards sind Regelstandards mit mittlerem Anforderungsniveau, die Formulierung höherer Kompetenzstufen fehlt. Die entsprechende Definition des Referenzniveaus C1 bzw. C2 des Europarats (2001, S. 73) für den Bereich „Hören/Sprachverständnis“ lautet hingegen:

„Kann auch bei schlechter Übertragungsqualität aus öffentlichen Durchsagen (z.B. am Bahnhof oder bei Sportveranstaltungen) Einzelinformationen heraushören; Kann komplexe technische Informationen verstehen, z.B. Bedienungsanleitungen oder Spezifikationen zu vertrauten Produkten und Dienstleistungen.“

Für den Fachbereich Deutsch, wie auch für den gesamten Grundschulbereich, liegen derzeit nur Kompetenzmodelle ohne ausgewiesene Kompetenzstufen vor.

3 Lerntheorien als Grundlage kompetenzorientierter Unterrichtsgestaltung

Kompetenzstufenmodelle orientieren sich am Kognitivismus. Die Output-Orientierung der Bildungsstandards hat ihre Wurzeln im Behaviorismus, und der Begriff des Wissenstransfers stammt aus dem Konstruktivismus. Zu einem besseren Verständnis der instruktionspsychologischen Grundlagen kompetenzorientierter Unterrichtsgestaltung, werden die drei wesentlichen Lehr-Lerntheorien hier kurz vorgestellt.

3.1 Behaviorismus

Lernen wird als Veränderung von Verhaltenswahrscheinlichkeiten verstanden. Die zu beobachtenden Verhaltensweisen (z.B. Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen) werden als Reaktion (=Output) auf auslösende Reize aufgefasst. Die Lernenden werden als *black box* angesehen, d.h. Vorkenntnisse oder interne Vorgänge spielen keine Rolle. Das übliche Instruktionsprinzip ist das Auswendiglernen, wobei zwei Varianten zur Steuerung der Verhaltensänderung genutzt werden können (Leutner, 2010, S. 290):

Das *klassische Konditionieren* oder *respondente Lernen* – bekannt durch die Arbeiten von Iwan Pawlow -, beschreibt einen Lernvorgang bei dem angeborene Reaktionen (z.B. Speichelfluss, Angst- und Fluchtreflex etc.) durch neue Reize bewusst ausgelöst werden (Schermer, 2010, S. 688). In Bezug auf das Lernen in der Schule kann mit diesem Ansatz das Auftreten bestimmter Emotionen wie Schulfreude oder Prüfungsangst erklärt werden.

Beim *operanten Konditionieren* bzw. *Lernen* wird versucht, Verhaltensweisen des Individuums durch Lob zu verstärken bzw. durch Tadel auszulöschen. Das Lernen ist somit abhängig von der Konsequenz auf das Verhalten (ebda., 2010, S. 607).

Die Ansätze des klassischen wie operanten Konditionierens sind für affektive Lernziele im Rahmen des sozialen Lernens von großer Bedeutung. Beim kognitiven Lernen geht es aber nicht um die Übernahme von Assoziationen durch Konditionierung, sondern um die „Konstruktion von Bedeutung“ (Stern, 2006, S. 46), wie dies in den nachfolgenden Theorien der Fall ist.

3.2 Kognitivismus

Im Zuge der kognitiven Wende der Psychologie Ende der 1960iger Jahre rückten die, dem Lernen zugrunde liegenden kognitiven, d.h. im Gedächtnis repräsentierten, Strukturen und Prozesse in den Mittelpunkt des Interesses. Im Gegensatz zum behavioralen Black-box-Modell, wird der Lernende hier als *glass box* aufgefasst. Lernen wird als Aufbau oder Veränderung dieser kognitiven Strukturen und Prozesse verstanden (Leutner, 2010, S.290).

Die Arbeiten von Jean Piaget haben wesentlich zum Verständnis der Veränderung kognitiver Strukturen von Kindern und Jugendlichen beigetragen. Nach Piaget verläuft die intellektuelle Entwicklung in vier Stufen, die aufeinander aufbauen. Die Entwicklung vollzieht sich anhand neuer Erfahrungen, die entweder in bestehende kognitive Strukturen integriert werden (Assimilation) oder aber diese Strukturen müssen aufgrund *kognitiver Konflikte* - weil die Assimilation nicht gelingt - an die äußeren Bedingungen angepasst werden (Akkommodation) (Lohaus, Vierhaus & Maass, 2010).

Dem Vorwissen, das der Behaviorismus gänzlich ausklammert, kommt hier eine bedeutende Rolle zu. Wissenserwerb erfolgt durch die Verknüpfung von neuen Lerninhalten mit bereits vorhandenem Wissen. Im Unterricht kommt den Lehrerinnen und Lehrern die Aufgabe zu, einen Lerngegenstand auf angemessenem Niveau aufzubereiten und den Schülerinnen und Schülern in überschaubaren Einheiten zu präsentieren. Zentrales Element ist die optimale Vorstrukturierung und Systematisierung von Inhalten, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, die Struktur der Inhalte nachzuvollziehen und schrittweise mit dem vorhandenen Wissen zu verknüpfen (Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004, 25f). Grundannahme ist das Bestehen von sachlogischen Wissensstrukturen, deren Übertragung aus dem „Kopf“ des Lehrenden in die „Köpfe“ der Lernenden eins zu eins gelingt (Leutner, 2010, S.290). Zu den typischen Unterrichtsmethoden zählt das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch.

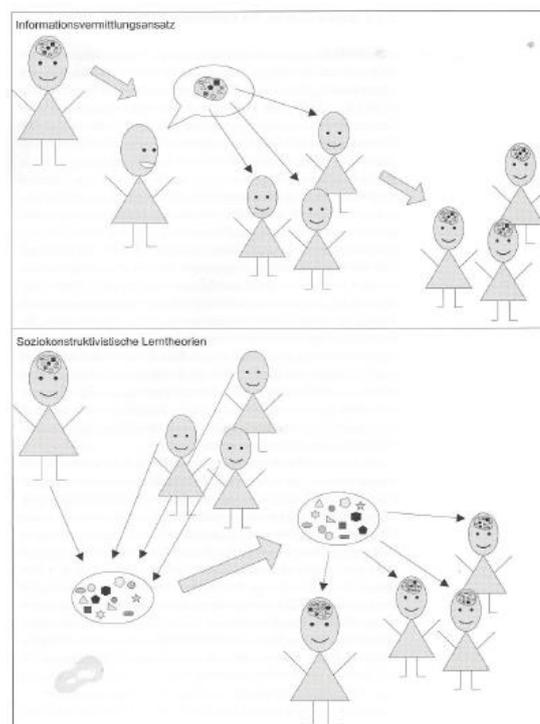


Abbildung 3: Schematische Darstellung kognitivistischer und (sozio-)konstruktivistischer Lerntheorien (Kunter & Trautwein, 2013, S. 41)

3.3 Konstruktivismus

Konstruktivistische Ansätze entwickeln den kognitionstheoretischen Zugang weiter. Lernen ist nicht nur Aufbau oder Veränderung kognitiver Strukturen und Prozesse im Gedächtnis, sondern insbesondere der Aufbau allgemeiner Problemlösungskompetenz. Vorwissen unterschiedlichster Art soll in neuen Situationen zusammengeführt und zur Lösung von Problemstellungen verwendet werden. Man spricht vom Wissenstransfer (Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004, S. 28). Die Schülerinnen und Schüler werden dabei als selbstgesteuerte Lernende gesehen, die vorhandene kognitive Strukturen eigenständig weiterentwickeln. Der Lernende gilt als „*Konstrukteur*“ der *glass box* (Leutner, 2010, S.290). Mit der veränderten Sicht auf den Lernenden ändert sich auch die Rolle des Lehrenden. Aus der Instruktion wird eine Begleitung des Lernprozesses der Schülerinnen und Schüler. Die Lehrerin oder der Lehrer wird zum Coach.

Das älteste Konzept eines konstruktivistischen Ansatzes ist das Sokratische Lernen. Bekannt ist v.a. das von Bruner (1961) entwickelte Konzept des Entdeckenden Lernens, indem Schülerinnen und Schüler ausgehend von einer Problemstellung selbstständig durch systematische Beobachtung oder andere Formen empirisch-wissenschaftlichen Arbeitens nach Informationen über Sachverhalte suchen, anstatt dass sie ihnen in geschlossener Form präsentiert werden

Soziokonstruktivistische Ansätze – Wygotski (1978) ist einer der bekanntesten Vertreter - sehen Lernen als soziale und verbale Interaktion. Einerseits ist Lernen eine individuelle kognitive Konstruktion, gleichzeitig bedarf es aber eines sozialen Bezugsrahmens, in dem das Wissen eine gemeinsam geteilte Bedeutung gewinnt. Die Umsetzung erfolgt in kooperativen Lernformen, deren Vorteile vielfältig sind:

- Durch den kommunikativen Austausch wird das *Vorwissen* der Schülerinnen und Schüler *aktiviert*.
- Sie *experimentieren* in der Gruppe häufiger mit neuen Ideen, testen und reflektieren diese.
- Durch das Beobachten anderer Gruppenmitglieder bei deren Gedankengängen, werden für den Einzelnen neue *kognitive Modelle*, d.h. Sichtweisen, bereitgestellt.
- Die Diskussionen im Laufe der Bearbeitung führen zu *kognitiven Konflikten* zwischen den Mitgliedern.
- In weiterer Folge kommt es entweder zu einer *Veränderung* der eigenen kognitiven Struktur oder, in der Begründung der eigenen Position, zu einem *vertieften Verständnis* (Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004, S. 31).

4 Merkmale lernprozessanregender Aufgaben

Kompetenzorientierter Unterricht ist aufgabenorientiert. Aufgaben dienen dazu, Lernprozesse zum Kompetenzerwerb anzuregen. Im Kognitivismus sind die, nach der Schwierigkeit, der Sachlogik oder anderen Kriterien geordneten, Aufgabenmengen Grundlage des Lernens. Ziel ist ein *hierarchischer Wissensaufbau*. „Im Unterschied zum Primat der Wissensrepräsentation im Kognitivismus [...], folgt der Konstruktivismus dem Primat des Problemlösens“ (Blömeke et al., 2006, S. 336). Folglich sind Aufgaben im Konstruktivismus verbunden mit *selbstständigen Denkaktivitäten* der Lernenden und sozialer Interaktion.

4.1 Aufgabentypen

Vorab ist die Unterscheidung von folgenden drei Aufgabentypen notwendig (Astleitner, 2006, S. 7f):

- *Erarbeitungsaufgaben* haben die Funktion neuen Lernstoff zu präsentieren. Sie zeigen Probleme, Lösungsschritte und Lösungen, wodurch mentale Modelle eines Sachverhalts aufgebaut werden.
- Mit *Übungsaufgaben* soll das erworbene Wissen wiederholt und der Transfer auf unterschiedliche lernrelevante Kontexte gesichert werden.
- Mit *Testaufgaben* wird der kurz- und langfristige Wissenserwerb gemessen.

Im Rahmen eines Kompetenzorientierten Unterrichts sind Erarbeitungs- und Übungsaufgaben, die auch unter dem Begriff Arbeitsaufgaben zusammengefasst werden können, im Einsatz. Testaufgaben haben ihren Platz in standardbasierten Testverfahren wie z. B. den Bildungsstandards. Sie kennzeichnen sich durch die Gütekriterien der empirischen Sozialforschung, wie der Reliabilität (Messgenauigkeit) und der Validität (Messgültigkeit). Damit sie diese Kriterien erfüllen, müssen sie auf Basis der klassischen oder modernen Testtheorie von Experten bearbeitet werden. Im Zuge der Implementierung der Bildungsstandards sind sog. *prototypische Aufgaben* oder *Beispielaufgaben* von zusätzlicher Bedeutung. Sie bilden den zu erreichenden Fachinhalt bzw. dessen Struktur besonders repräsentativ ab (ebda., S. 12).

4.2 Aufgabenqualität

Der Ruf nach Kompetenzerwerb im Unterricht konfrontiert Lehrerinnen und Lehrer zunehmend mit der Forderung, Aufgaben entsprechender Qualität auszuwählen. Hilfe zur Analyse bietet das fachübergreifende Modell didaktischer und fachlicher Aufgabenqualität von Tulodziecki, Herzig und Blömeke (2004, S. 80ff; vgl. auch Blömeke et al. 2006, S. 335f), das neun Kriterien anführt:

1. Die Aufgabe muss einen *gesellschaftlich relevanten Inhalt* in exemplarischer Weise erfassen.

2. Die Aufgabe muss die *Bedürfnisse* der Schülerinnen und Schüler nach Bewältigung, Wertschätzung und Selbstverwirklichung ansprechen.
3. Die Aufgabe muss so beschaffen sein, dass die *Anforderungen knapp über den bereits vorhandenen kognitiven Fähigkeiten* liegen². Als Indikator für die geforderten kognitiven Anforderungen werden Lernzieltaxonomien herangezogen.
4. Die Aufgabe muss geeignet sein, den bereichsspezifischen Wissens- und – und Erfahrungsstand weiterzuentwickeln, indem sie *Neuigkeitswert* besitzt.
5. Die Aufgabe muss *zu bewältigen sein*. Erscheint eine Aufgabe zu schwierig oder auch zu leicht, ist eine Abwendung der Schülerinnen und Schüler zu erwarten. Die Aufgabenschwierigkeit setzt sich aus dem Bekanntheitsgrad des Inhalts, der anzuwendenden Methode sowie der sprachlichen Komplexität der Aufgabenstellung zusammen.
6. Die Aufgabe muss *Potenzial zur inneren (Selbst)Differenzierung* besitzen. Sie muss die Bearbeitung auf unterschiedlichen kognitiven Niveaus, in unterschiedlicher Tiefe und in unterschiedlichem Umfang ermöglichen.
7. Die Aufgabe muss *authentische Situationen repräsentieren*, um einen Transfer der erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten auf neue Situationen zu fördern. Als Indikatoren dienen die Komplexität der notwendigen Modellierung und die Reichweite der Situierung.
8. Die Aufgabe muss die *Problemlösefähigkeit fördern*. Grundlage dafür ist eine offene Aufgabenstellung, welche unterschiedliche Herangehensweisen zulässt. Die Offenheit einer Aufgabe charakterisiert sich durch die Offenheit der Aufgabenstellung, der Lösungswege und der möglichen Lösungen.
9. Die Aufgabe erfordert *soziale Interaktion*. Aufgaben, die Gruppenarbeit, Partnerarbeit oder anderweitigen Austausch in Form von Diskussionen und Reflexionen im Klassenverband erfordern, unterstützen die Aktivierung von Vorwissen, das Entwickeln von Ideen, das Entstehen sozio-kognitiver Konflikte und das Bereitstellen kognitiver Modelle.

Von den angeführten neun Kriterien zur Aufgabenqualität sind die Punkte 3, 5 und 6 v.a. einer kognitionspsychologischen Sicht zuzuordnen. Thematisiert wird die notwendige Kenntnis der Lehrerinnen und Lehrer über den *Schwierigkeitsgrad einer Aufgabenstellung* sowie das jeweilige Vorwissen der Schülerinnen und Schüler. Die Punkte 7, 8 und 9 repräsentieren v.a. einen konstruktivistischen Zugang an Aufgabenstellungen, indem sie die *Problemlösekapazität* ansprechen.

4.3 Aufgabenschwierigkeit

Unterschiedliche Schwierigkeitsniveaus von Aufgaben führen zum Begriff der *Lernzieltaxonomien*, die ihre Wurzeln im Kognitivismus haben. Lernen wird hier als Aufbau oder Veränderung kognitiver Strukturen oder Prozesse im Gedächtnis

² Dies entspricht Wygotskis Theorie der Zone der nächsten Entwicklung.

betrachtet. Um diese zu begünstigen, entstanden verschiedene Ansätze Lerninhalte kognitionspsychologisch strukturiert, d.h. vom Leichten zum Schwierigen, zu ordnen.

Für die Anregung und Unterstützung von Lernprozessen ist es wichtig, dass den Lehrerinnen und Lehrern solche Hierarchien von Lernzielen bekannt und bewusst sind. Es besteht sonst die Gefahr, dass schulische Lehr- und Lernprozesse auf mittlere Niveaustufen – wie z.B. das Lernen von Begriffen und Regeln – beschränkt bleiben und komplexere Stufen – wie z.B. der Erwerb von Problemlösefähigkeit – nicht erreicht werden (Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004, S. 22).

Aus der Fülle der Lernzieltaxonomien sollen die bekannteste Taxonomie von Bloom et al. (1956) sowie die neueste Taxonomie von Marzano und Kendall (2007) vorgestellt werden. Die ebenfalls sehr bekannte Taxonomie von Anderson et al. (2001) wird als Konzession an eine kompakte Darstellung bewusst ausgelassen. Entwicklungstheoretisch ist sie ziemlich exakt zwischen den beiden Genannten angesiedelt.

4.3.1 Lernzieltaxonomie nach Bloom

Bloom und Mitarbeiter entwickelten eigentlich zwei voneinander getrennt zu betrachtende Lernzieltaxonomien, eine für den kognitiven Bereich (Bloom et al., 1956) und eine für den affektiven Bereich (Krathwohl, Bloom & Masia, 1964). Diese Trennung wurde immer wieder kritisiert und gab den Ausschlag für die Entwicklung neuer Taxonomien.

Zur Einführung in die Thematik wird hier aber ebenfalls nur die kognitive Lernzieltaxonomie rezipiert. Diese legt Aufgaben fest, die unterschiedliche Komplexität aufweisen. Lernzieltaxonomisch niedrigere Aufgaben (in Abbildung 4 weiter unten abgebildet) sind als einfacher einzustufen als lernzieltaxonomisch höhere Aufgaben.



Abbildung 4: Lernzieltaxonomie nach Bloom et al. (1956)

Ebene 1 – Wissen (knowledge)

Die Lernenden können Fakten, Methoden, Prozessen, Muster, Strukturen und Settings *unverändert abrufen*. Es umfasst:

- Detailwissen (Begriffs- und Faktenwissen);
- Wissen, wie Details und Fakten untersucht, organisiert, bewertet und kritisiert werden können;
- Allgemeines Wissen zu einem Fachgebiet, d.h. Wissen um Schemata, Prinzipien und Muster nach denen Erscheinungen und Ideen eines bestimmten Fachgebiets strukturiert sind.

Ebene 2 – Verstehen (comprehension)

Die Lernenden verstehen, was durchgenommen wurde. Die vorgetragenen *Inhalte können genutzt werden*, auch wenn sie nicht alle Zusammenhänge sofort erfasst haben. Es beinhaltet:

- Übersetzung: Inhalte können mit eigenen Worten wiedergegeben werden;
- Interpretation: Inhalte können erklärt und zusammengefasst werden (Neustrukturierung der Inhalte);
- Extrapolation: Trends oder Konsequenzen können über die unmittelbaren Daten hinweg beschrieben werden.

Ebene 3 – Anwenden (application)

Die Lernenden können *Abstraktionen* in besonderen und konkreten Situationen verwenden. Diese Abstraktionen können

- allgemeine Ideen,
- prozedurale Regeln,
- Methoden oder Theorien sein, die in Erinnerung gerufen und angewendet werden.

Ebene 4 – Analyse (analysis)

Die Lernenden können *Inhalte* in ihre konstitutiven Teile *aufbrechen*, dergestalt, dass die relative Hierarchie der Idee und ihrer Beziehungen klar und explizit gemacht werden. Es beinhaltet:

- Identifizierung der inhaltlichen Elemente;
- Die Verbindungen und Beziehungen zwischen den Elementen darlegen;
- Die Struktur und die Muster offen legen, unter denen die Inhalte organisiert bzw. zusammengefasst sind.

Ebene 5 – Synthese (synthesis)

Die Lernenden können *inhaltliche Elemente neu zusammensetzen*. Dies erfordert das Verarbeiten von Teilen eines inhaltlichen Zusammenhangs, ihre Restrukturierung und Kombination zu einem neuen Muster, einer neuen Struktur.

- Die Lernenden teilen ihre Ideen, Erfahrungen, Gefühle anderen Personen schriftlich oder mündlich mit;

- Entwicklung eines Handlungs- oder Arbeitsplans (z.B. Arbeitsschritte und Gliederung planen; Lösungen vorschlagen);
- Ableiten einer Folge abstrakter Beziehungen (z.B. Hypothesen aufstellen, Theorien ableiten).

Ebene 6 - Bewertung – (evaluation)

Die Lernenden *beurteilen Inhalte* nach ihnen übermittelten oder eigenständig entwickelten Kriterien in Hinblick auf einen konkreten Zweck.

- Beurteilung der Inhalte nach internen Kriterien (innere Stimmigkeit, logische Entsprechung);
- Beurteilung der Inhalte nach externen Kriterien (ausgewählten oder erinnerten Kriterien aus anderen inhaltlichen Zusammenhängen).

Ein konkretes Beispiel zum Thema „Lebenslauf“ soll die theoretischen Ausführungen verdeutlichen (Becker 1997, S. 66):

1. Wissen: Die Schülerinnen und Schüler können jene Angaben nennen, die ein Lebenslauf enthalten sollte.
2. Verstehen: Die Schülerinnen und Schüler können erklären, warum bestimmt Angaben im Lebenslauf enthalten sein müssen.
3. Anwenden: Die Schülerinnen und Schüler können jenen Angaben zusammenstellen, die für ihren Lebenslauf wichtig sind.
4. Analyse: Die Schülerinnen und Schüler können aus einem Lebenslauf überflüssige Angaben heraussuchen.
5. Synthese: Die Schülerinnen und Schüler können ihren eigenen Lebenslauf schreiben.
6. Bewertung: Die Schülerinnen und Schüler können prüfen, ob ein ihnen vorgelegter Lebenslauf inhaltlich und formal korrekt ist.

4.3.2 Taxonomie nach Marzano und Kendall

Eine „Neue Taxonomie“ liegt von Marzano und Kendall (2007) vor. Sie hat gegenüber der rein kognitiven Lernzieltaxonomie von Bloom et al. (1956) den Vorteil, dass sie auch affektive und psychomotorische Lernziele integriert und damit den Bogen zur Selbst- und Methodenkompetenz spannt. Die „Neue Taxonomie“ ist ein zweidimensionales Modell mit sechs Kategorien von mentalen Prozessen in der einen Dimension und drei Domänen des Wissens in der anderen Dimension. Werden Schülerinnen und Schüler mit neuen Informationen konfrontiert, wird zuerst das „Selbst“-System der individuellen, persönlichen Einstellungen aktiviert, anschließend das metakognitive und zuletzt das kognitive System. Alle drei Systeme bauen auf dem jeweiligen Vorwissen der Schülerinnen und Schüler auf.

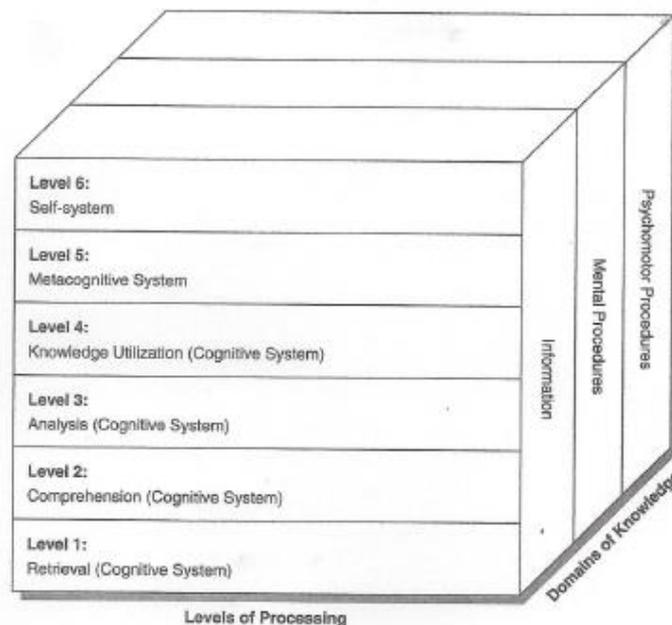


Abbildung 5: The New Taxonomy (Marzano & Kendall, 2007)

Das *self-system* besteht aus einem Netzwerk persönlicher Überzeugungen und Zielen, die zur Bewertung von neuen Aufgaben herangezogen werden. Wird die Aufgabe als persönlich relevant und als zu bewältigend eingestuft und ruft sie positive Assoziationen hervor, ist die Motivation zur Bewältigung der Aufgabe deutlich höher als wenn dies nicht der Fall ist. Es geht also um die klassische Schülerfrage: „Wozu brauche ich das?“. Das *self-system* stimmt mit dem *Kritischen Selbst* von Betts und Kercher (2008) im Rahmen des Autonomous Learner Models (ALM) weitgehend überein, weshalb diese Bezeichnung hier übernommen wird.

Ist eine Aufgabe als relevant eingestuft, setzt das *metakognitive System* ein. Es müssen Ziele zur Bewältigung der Aufgabe formuliert und Strategien entwickelt werden, um diese Ziele zu erreichen.

Das *kognitive System* ist verantwortlich für eine effektive Verarbeitung der Informationen zur Bewältigung der Aufgabe durch Prozesse des Vergleichens, Klassifizierens usw. Die vier Ebenen des kognitiven Systems sind hierarchisch geordnet und mit der Bloom'schen Taxonomie vergleichbar.

Bloom		Marzano & Kendall	
Level 6	Bewertung		
Level 5	Synthese	Wissensnutzung	Level 4
Level 4	Analyse	Analyse	Level 3
Level 3	Anwenden		
Level 2	Verstehen	Verstehen	Level 2
Level 1	Wissen	Abrufen	Level 1

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Taxonomien

Auf Level 1 gibt es eine Ähnlichkeit zwischen dem „Wissen“ von Bloom und dem „Abrufen“ von Marzano und Kendall. Allerdings setzt Bloom den Gegenstand des Wissens mit dem Prozess des Wissens gleich, was bei Marzano und Kendall nicht der Fall ist. Level 2 mit dem Begriff des „Verstehens“ kann gleichgesetzt werden. Level 3 „Analyse“ bei Marzano und Kendall enthält Elemente der Level 4, 5 und 6 (Analyse, Synthese, Bewertung) bei Bloom. Level 4 „Wissensnutzung“ entspricht in etwa Level 5 „Synthese“ bei Bloom.

Marzano und Kendall (2007) formulieren Lernziele für die einzelnen Ebenen, wobei hier die jeweiligen Beispiele für die Domäne Information wiedergegeben werden. Die Beispiele für die mentalen und psychomotorischen Prozesse sind analog zu verstehen und werden hier nur für das erste Beispiel „Wiedererkennen“ angeführt:

Ebene 1 - Abrufen (retrieval)

Die Lernenden können ihr *Wissen abrufen* und in einfachen Aufgaben *anwenden*:

- Wiedererkennen:
 - Die Lernenden können richtige Informationen bzw. Antworten beurteilen (z.B. multiple choice).
 - Die Lernenden können richtige Analysestrategien beurteilen (Mentale Fähigkeiten).
 - Die Lernenden können richtige Bewegungsabläufe beurteilen (Psychomotorische Fähigkeiten).

- **Erinnern:** Die Lernenden können richtige Informationen bzw. Antworten wieder geben.
- **Durchführen:** Die Lernenden können eine Aufgabe ohne bedeutsame Fehler ausführen.

Ebene 2 – Verstehen (comprehension)

Die Lernenden können *Wichtiges von Unwichtigem unterscheiden* und das Wesentliche grafisch darstellen:

- **Integrieren:** Die Lernenden können die Struktur von Informationen identifizieren und wichtige von nicht wichtigen Details unterscheiden.
- **Symbolisieren:** Die Lernenden können Informationen in einer abstrakten Form (z.B. Grafik) gestalten.

Ebene 3 - Analyse (analysis)

Die Lernenden *zerlegen* unbekannte Informationen in Einheiten, ordnen diese systematisch in neue Überbegriffe mit neuen Zusammenhängen ein und leiten daraus neue Schlussfolgerungen ab:

- **Vergleichen:** Die Lernenden können Ähnlichkeiten und Unterschiede in Informationen feststellen.
- **Klassifizieren:** Die Lernenden können die Informationen in übergeordnete Kategorien einordnen.
- **Fehler analysieren:** Die Lernenden können die Vernünftigkeit und Genauigkeit von Informationen erkennen.
- **Generalisieren:** Die Lernenden können aus den Informationen neue Verallgemeinerungen oder Prinzipien erschaffen und verteidigen.
- **Spezifizieren:** Die Lernenden können aus den Informationen Schlussfolgerungen für die Zukunft ableiten.

Ebene 4 – Wissensnutzung (knowledge utilization)

Die Lernenden *nutzen eigenes Wissen*, um es bei neuen Sachverhalten anzuwenden und diese auf ihre Richtigkeit zu überprüfen (Wissenstransfer):

- **Entscheiden:** Die Lernenden können ihr Wissen nutzen, um Entscheidungen zu treffen oder über Wissensdetails zu entscheiden.
- **Probleme lösen:** Die Lernenden können ihr Wissen zur Lösung von Problemen nutzen oder Probleme betreffend Details in ihrem Wissen lösen.
- **Experimentieren:** Die Lernenden können ihr Wissen zum Erstellen und Prüfen von Hypothesen nutzen oder Hypothesen über ihr Wissen erstellen und prüfen.
- **Untersuchen:** Die Lernenden können ihr Wissen dazu nutzen, andere Sachverhalte zu erforschen oder das eigene Wissen zu analysieren.

Ebene 5 – Metakognition (metacognition)

Die Lernenden können ihren *Lernprozess überwachen* (Reflexion):

- Ziele festlegen: Die Lernenden können ein Ziel in Bezug auf ihr Wissen festlegen und einen Plan zur Erreichung dieses Ziels ausarbeiten.
- Prozesse beobachten: Die Lernenden können den Fortschritt in ihrer Wissenserweiterung beobachten.
- Klarheit beobachten: Die Lernenden können festlegen, in welchem Ausmaß bei ihnen Klarheit über Informationen gegeben ist.
- Genauigkeit beobachten: Die Lernenden können festlegen, ob Genauigkeit in Bezug auf Informationen erreicht wird.

Ebene 6 – Kritisches Selbst (self-system thinking)

Die Lernenden *stehen* mit ihrer ganzen Persönlichkeit *hinter ihrer Meinung* zu Sachverhalten und verteidigen überzeugend ihre Ansichten:

- Wichtigkeit überprüfen: Die Lernenden können die Wichtigkeit von Informationen und deren Schlussfolgerungen für die eigene Person erkennen und Gründe dafür nennen.
- Wirksamkeit überprüfen: Die Lernenden können Einschätzungen über ihre Fähigkeiten, ihre Kompetenzen anhand von Informationen zu erweitern bzw. Zusammenhänge zu verstehen, abgeben und Gründe dafür nennen.
- Emotionale Reaktionen überprüfen: Die Lernenden können ihre emotionalen Reaktionen hinsichtlich der Informationen erkennen und Gründe dafür nennen.
- Motivation überprüfen: Die Lernenden können Einschätzungen über ihre Motivation, ihre Kompetenzen anhand von Informationen zu erweitern bzw. Zusammenhänge zu verstehen, abgeben und Gründe dafür nennen.

Marzano und Kendall (2007, Übersetzung durch die Autoren) geben eine Vielzahl von Beispielaufgaben für die jeweiligen Ebenen, von denen hier exemplarisch eine ausgewählt wurde:

Abrufen	
Wiedererkennen	Wofür kam Jean Valjean (Figur aus „Les Miserables“) ins Gefängnis? a) Er hatte ein Stück Brot gestohlen b) Er hatte dem Bischof Kerzen gestohlen c) Er verweigerte den Armeedienst
Erinnern	Wir haben den Begriff Synapse behandelt. Erkläre kurz, was der Begriff Synapse bedeutet?
Durchführen	Du hast eine Skizze der Umgebung deiner Schule erhalten. Beschreibe kurz die Informationen, die sie zur Umgebung beinhaltet.
Verstehen	
Integrieren	Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Anzahl von Lemmingsen und der Anzahl der Karibus in ihrer arktischen Heimat. Beschreibe diesen Zusammenhang. Vergewissere dich, alle wichtigen Faktoren zu erfassen.
Symbolisieren	Entwirf eine Grafik (Flussdiagramm, Mindmap, ...) für die folgende Gesetzmäßigkeit: Diktatoren kommen immer dann an die Macht, wenn es Ländern schlecht geht und sie der Bevölkerung Stärke und Einfluss versprechen.
Analyse	
Vergleichen	Beschreibe inwiefern die Schlacht von Gettysburg Ähnlichkeiten mit der Schlacht von Atlanta aufweist. Wo gibt es Unterschiede?
Klassifizieren	Das Bernoulli-Prinzip (Gesetz) hat mehrere Anwendungsmöglichkeiten. Beschreibe zwei oder mehrere dieser Möglichkeiten.
Fehler analysieren	Der folgende Artikel enthält ein Beispiel für die Behauptung, dass die globale Erwärmung nicht stattfindet. Untersuche und diskutiere die Genauigkeit der Fakten und die Argumente, die der Autor anführt, um seine Schlussfolgerungen zu untermauern.
Generalisieren	Wir haben einige politisch motivierte Attentate durchgenommen. Welche Gesetzmäßigkeiten kannst du von diesen Beispielen ableiten. Untermauere deine Argumente mit Fakten für deine Schlussfolgerungen.
Spezifizieren	In Alaska wurde eine neue Bärenart entdeckt. Angenommen, es ist eine verwandte Art des Alaskabären: Welche Merkmale müsste diese Art aufweisen und welche Merkmale könnten auftreten? Auf welcher Grundlage hast du die erwarteten und die möglichen Merkmale identifiziert?
Wissensnutzung	
Entscheiden	Entscheide, welcher der folgenden Kandidaten der beste Nobelpreisträger war: a) Martin Luther King b) Anwar Sadat c) Theodore Roosevelt Beschreibe die Kriterien, nach denen du deine Entscheidung getroffen hast.
Probleme lösen	Du möchtest das Stück „Guys and Dolls“ aufführen, hast aber kein Geld für das Bühnenbild. Dir stehen nur Schachteln zur Verfügung. Entwirf eine Skizze für eine Szene und erkläre, wie du die Schachteln passend zu dieser Szene aufbaust.
Experimentieren	Wir haben die Grundprinzipien menschlicher Reaktionen auf bestimmte Informationen behandelt. Wähle ein Prinzip aus und mache eine Vorhersage (Hypothese), wie deine Klassenkameraden auf eine bestimmte Art von Ankündigung reagieren würden. Versichere dich, dass du es logisch begründen kannst. Überlege dir eine Möglichkeit, deine Vorhersage zu testen und beschreibe, ob das Ergebnis mit deiner Hypothese übereinstimmt.
Untersuchen	Wir haben den Zusammenhang zwischen dem Meeresspiegel und den vereisten Polkappen durchgenommen. Verwende dein Wissen, um zu untersuchen, was passieren könnte, wenn die globale Temperatur über die nächsten drei Jahrzehnte um 5 Grad Celsius steigt.

Tabelle 3: Aufgabenbeispiele für die kognitiven Ebenen (Übersetzung durch die Autoren nach Marzano & Kendall, 2007)

Metakognition	
Ziele festlegen und spezifizieren	Was ist dein Ziel in Bezug auf das Verständnis des Bernoulli-Prinzips? Was musst du tun, um dieses Ziel zu erreichen?
Prozesse beobachten	Wir haben das Prinzip von Angebot und Nachfrage durchgenommen. Wähle dir einzelne Aspekte aus, die du besser verstehen möchtest. Beobachte dich im Lernprozess, was du tun kannst, um dein Lernziel zu erreichen. Überlege dir, welche alternativen Lernstrategien können dich noch zum Ziel führen.
Deutlichkeit beobachten	Identifiziere jene Details des Kosovokonfliktes 1999, die dich verwirren! Was glaubst du, verursacht deine Verwirrung?
Richtigkeit beobachten	Identifiziere jene Details des Bernoulli-Prinzips, wo du dir sicher bist, dass du sie verstanden hast! Gib einen Beweis für die Richtigkeit!
Kritisches Selbst	
Wichtigkeit überprüfen	Welche Bedeutung hat für dich dein Wissen rund um das Attentat auf John F. Kennedy 1963? Warum bist du dieser Meinung und wie logisch ist deine Gedankengang?
Wirksamkeit überprüfen	Bis zu welchem Punkt glaubst du ein Verständnis des Bernoulli-Prinzips zu erreichen? Warum glaubst du das? Wie vernünftig ist diese Einstellung?
Emotionale Reaktion überprüfen	Welche Emotionen verbindest du mit dem Kosovokonflikt? Was sind die Gründe dafür? Wie vernünftig ist deine Einstellung?
Motivation überprüfen	Wie hoch ist deine Motivation, das Verständnis des Bernoulli-Prinzips zu vertiefen? Was sind die Gründe für deinen Motivationslevel? Wie berechtigt sind diese Gründe?

Tabelle 4: Aufgabenbeispiele für die Ebenen Metakognition und Kritisches Selbst (Übersetzung durch die Autoren nach Marzano & Kendall, 2007)

4.3.3 Beispiele zur Differenzierung nach Lernzieltaxonomien

Lernzieltaxonomien sind das Gerüst für die Formulierung von Lernzielen unterschiedlicher Anforderungsniveaus. Folgende Beispiele der Differenzierung finden sich bei Herber (1983, S. 33-51):

4.3.3.1 Mathematik: Lineare Gleichungssysteme mit zwei oder mehr Variablen (4. Kl. Sekundarstufe 1)

Grobziel: Die Schülerinnen und Schüler sollen Systeme von linearen Gleichungen mit zwei Variablen (Fundamentum) oder mehreren Variablen (Additum) lösen können.

Differenzierte Feinziele:

Wissen, Verstehen, Anwenden - Die Schülerinnen und Schüler sollen Systeme von zwei linearen Gleichungen mit zwei Variablen (Fundamentum) oder mehreren Variablen (Additum)

- graphisch lösen können,
- mittels Gleichsetzverfahren lösen können,
- mittels Einsetzverfahren lösen können,
- mittels Additionsverfahren lösen können.

Analysieren – Die Schülerinnen und Schüler sollen Textaufgaben mittels zweier linearer Gleichungen mit zwei Variablen (Fundamentum) oder mehreren Variablen (Additum) lösen können.

Synthese – Die Schülerinnen und Schüler sollen selbst Aufgaben erfinden, die mittels linearen Gleichungen mit zwei Variablen (Fundamentum) oder mehreren Variablen (Additum) lösbar sind.

Bewertung – Die Schülerinnen und Schüler sollen vermischte Aufgaben lösen, mit dem Ziel zu erkennen, ob sie mittels eines der gelernten Verfahren gelöst werden können oder ob andere Lösungsverfahren anzuwenden sind (z.B. Gleichungen mit einer Variablen, Ungleichungen mit einer oder mehreren Variablen, Schlussrechnungen, quadratische Gleichungen oder Potenzfunktionen etc.). Die Gültigkeit des Lösungsweges sollte jeweils theoretisch begründet werden.

4.3.3.2 Englisch: Endung „s“ in der 3. Person Einzahl beim Verb (1. Kl. Sekundarstufe1)

In den Fundamentumszielen *Wissen, Verstehen und Anwenden* sollen die Schülerinnen und Schüler

- die Form des Verbs in der 3. Person Einzahl richtig bilden können,
- diskriminieren können, ob ein Hilfszeitwort oder ein Hauptzeitwort allein oder eine Kombination von Hilfszeitwort und Hauptzeitwort vorliegt.
- wissen, dass, nur wenn ein Hauptzeitwort alleine vorkommt, ein „s“ angehängt wird.

In den Additumszielen *Analyse, Synthese und Bewertung* sollen die Schülerinnen und Schüler

- in eigenen Worten und mit selbstgefundenen Beispielen erklären, nach welcher Regel die Bildung des Verbs in der 3. Person Einzahl erfolgt.
- in Frage- und Antwortdialogen über andere Personen sprechen und sich dabei abwechselnd sowohl der Haupt- als auch der Hilfszeitwörter bedienen, die in der neuen Lektion vorgegeben sind.
- selbst Haupt- und Hilfszeitwörter finden und eigenständig kombinieren, sodass sinnvolle Dialoge gebildet werden können.

4.3.3.3 Geschichte: 2. Weltkrieg (ohne Angabe einer Klassenstufe)

Marzano und Kendall (2007, S. 147f) formulieren folgende differenzierte Lernziele für den Geschichtsunterricht:

Lernziel 1 (Abrufen): Die Lernenden sind in der Lage, bedeutende Personen und Ereignisse im Zusammenhang mit dem Einsatz der Atomwaffen in Nagasaki und Hiroshima wiederzuerkennen (z.B. im Rahmen eines multiple-choice Tests).

Lernziel 2 (Verstehen): Die Lernenden sind in der Lage, die wichtigsten Ereignisse, die zum Einsatz von Atomwaffen geführt haben, sowie die Auswirkungen unmittelbar nach dem Einsatz zu erklären sowie die Zusammenhänge in einer Grafik darzustellen.

Lernziel 3 (Wissensnutzung): Die Lernenden sind in der Lage, die Einschätzungen und Meinungen, die zum Einsatz der Atomwaffen geführt haben, zu prüfen.

Lernziel 4 (Kritisches Selbst): Die Lernenden sind in der Lage, ihre eigenen Einschätzungen und Meinungen betreffend den Einsatz von Atomwaffen dahingehend zu analysieren, inwieweit sie mit den Einschätzungen und Meinungen der maßgeblichen Personen übereinstimmen oder ihnen widersprechen.

4.4 Offenheit von Aufgaben

Der Schwerpunkt konstruktivistischer Lerntheorien ist der Aufbau problemlösender Kompetenzen im Rahmen eines entdeckenden, forschenden Lernens. Das Problemlösen vollzieht sich dabei in drei Schritten (Tulodziecki, Herzig & Blömeke, 2004, S. 28f):

1. Die Lernenden verschaffen sich in Hinblick auf das Ziel selbstständig einen möglichst vollständigen *Überblick* über die vorhandenen Informationen.
2. Die Lernenden führen vom Ziel ausgehend eine *Analyse möglicher Lösungswege* durch, verbunden mit der selbstständigen Konstruktion von Teilzielen, um die Aufgabe zu zergliedern. Notwendige Voraussetzung ist ein solides Vorwissen.
3. Die Lernenden *lösen das Problem*.

Angeregt wird dieser Lernprozess durch *offene Aufgabenformate*. Klieme, Schümer und Knoll (2001, S. 46ff) unterscheiden im Hinblick auf den Mathematikunterricht zwischen drei Arten:

- **Aufgaben mit mehreren Lösungswegen:** Die Aufgabe kann auf verschiedene Arten gelöst werden, hat aber nur eine Lösung. Dazu zählen analytische Aufgaben, bei denen sowohl Ausgangs- als auch Zielpunkt klar definiert sind und die Mittel zur Zielerreichung bekannt sind. Unklar ist jedoch, in welcher Reihenfolge die Mittel eingesetzt werden müssen. Bei synthetischen Aufgaben sind ebenfalls Ausgangs- und Zielpunkt bekannt, jedoch sind die einzusetzenden Mittel unbekannt, nicht vorhanden oder müssen erst hergestellt werden.
- **Aufgaben mit mehreren unterschiedlichen Lösungen:** Die Aufgabe kann nicht nur unterschiedlich bearbeitet werden, sondern es gibt auch mehrere unterschiedliche, gleichberechtigte Lösungen.

- **Eigene Aufgabenstellung:** Hier ist die Offenheit dadurch gegeben, dass die Lernenden von einem vorgegebenen Beispiel ausgehend, selbstständig analoge oder ähnliche Aufgaben formulieren und bearbeiten.

Nach dem Konzept des aufgabenorientierten Fremdsprachenlernens (task-based language-learning TBLL) werden folgende offenen Aufgabenformate nach dem Lückenprinzip (gap task) unterschieden (Willis, 2004, S. 21ff; vgl. auch Finkbeiner & Knieriem, 2008, S. 154f):

- **Information gap task³:** Die Lernenden bekommen unterschiedliche Informationen zur Verfügung gestellt (z.B. unterschiedliche Teile einer Bildergeschichte). Um das kommunikative Ziel (z.B. Rekonstruktion der Bildergeschichte) zu erreichen, müssen sie sich austauschen.
- **Reasoning gap task:** Die Lernenden müssen die ihnen vorliegenden Informationen anwenden (z.B. das Erstellen eines Reiseplans aufgrund von Zugverbindungen).
- **Opinion gap task:** Die Lernenden sollen ihre eigenen Präferenzen, Ansichten und Meinungen zur Lösung der Aufgabe einbringen (z.B. in der Diskussion darüber, was in der nächsten Folge einer Fernsehserie passieren wird).
- **Problem-solving task:** Aufgaben, die eine Kombination der vorangegangenen Aufgaben darstellen. Die Lernenden müssen die in der Fremdsprache vermittelten inhaltlichen Informationen verarbeiten, um das Problem zu lösen.

Zu den prototypischen Aufgabenformaten im naturwissenschaftlichen Bereich zählen die klassischen Experimente mit Hypothesenbildung, Durchführung einer Versuchsanordnung und anschließender Auswertung der Messdaten. Im mathematischen Bereich sind die sog. *Fermi-Aufgaben* (Büchter et al., 2007) zu nennen, in Anlehnung an den Kernphysiker Enrico Fermi und seine Frage an die Studierenden: „Wie viele Klavierstimmer gibt es in Chicago?“. Für einen Wissenserwerb in Kombination mit Werteerziehung bieten sich sog. *Dilemmageschichten* nach dem Psychologen Michael Kohlberg an, die im Rahmen des Unterrichtsmodells VaKE (Weinberger, Patry & Weyringer, 2008) weiterentwickelt wurden.

In allen Fällen handelt sich um Aufgaben hoher Komplexität. Verglichen mit der Bloom'schen Taxonomie sind es die Anforderungsniveaus der Ebenen Analyse, Synthese und Bewertung. Die Taxonomiestufen des Wissens, Verstehens und Anwendens sind lediglich Voraussetzung.

³ Task bezeichnet eine Erarbeitungsaufgabe im Unterschied zur Übungsaufgabe (exercise).



Abbildung 6: Taxonomiestufen offener Aufgabenformate

Die hohe Komplexität der Aufgaben macht es notwendig, hier differenziert vorzugehen. Als Grundlage einer Differenzierung für den Bereich des Experimentierens dient das von Hammann (2004, zit. nach Lugitsch, Mathelitsch & Rath 2012, S. 207f) entwickelte, vierstufige Kompetenzmodell. Es enthält vier Anforderungsniveaus auf Basis entwicklungspsychologischer Überlegungen, die von Alltagsvorstellungen zu einem (vor)wissenschaftlichen Umgang mit naturwissenschaftlichen Konzepten und Methoden führen.

Stufe	Hypothesen-Suchraum	Experimentier-Suchraum	Datenauswertung
1	Experimentieren ohne Hypothesen	Unsystematischer Umgang mit Variablen	Daten werden nicht auf Hypothesen bezogen
2	Unsystematische Suche nach Hypothesen	Teilweise systematischer Umgang mit Variablen	Unlogische Analyse der Daten
3	Systematische Suche nach Hypothesen	Systematischer Umgang mit Variablen in bekannten Domänen	Weitgehend logische Analyse der Daten, jedoch Probleme bei deren Bewertung
4	Systematische Suche nach Hypothesen und Hypothesenrevision	Systematischer Umgang mit Variablen in unbekanntem Domänen	Daten werden in adäquater Weise zur Überprüfung von Hypothesen herangezogen

Tabelle 5: Kompetenzstufenmodell nach Hammann (2004, zit. nach Lugitsch, Mathelitsch & Rath 2012, S. 208)

Das Kompetenzstufenmodell macht deutlich, dass die entscheidenden kognitiven Aktivitäten in unterschiedlichem Maß gesteuert werden müssen. Neber (2010, S. 124) macht in diesem Zusammenhang auf ein häufiges Missverständnis⁴

⁴ Dieses Missverständnis beruht auf der Verwechslung zwischen lerntheoretischem und wissenschaftstheoretischem Anspruch: Der Konstruktivismus betont die eigenständige Weiterentwicklung kognitiver Strukturen und wendet sich gegen die direkte Instruktion von Wissen. Oberstes Prinzip ist das Bereitstellen von Lerngelegenheiten. Unabhängig davon hat Entdeckendes Lernen bereits den wissenschaftlichen Anspruch, nachdem Erkenntnisse replizierbar sein müssen. Das bedingt eine Strukturierung des Erkenntnisprozesses.

Die beiden Positionen stehen in keinem Widerspruch zueinander, denn nicht alle Schülerinnen und Schüler werden Entdeckungen machen, aber alle sollen durch eine systematische Vorgehensweise die Gelegenheit dazu bekommen.

aufmerksam, nachdem Entdeckendes Lernen ausschließlich als unstrukturiertes, offenes Lernen verstanden wird. Genau das Gegenteil ist der Fall. Die zentrale Frage ist nicht wie offen, sondern wie *strukturiert und gelenkt* es erfolgen soll. (Hoch)begabte Schülerinnen und Schüler werden weniger Strukturierung und Lenkung benötigen als weniger begabte, bei *adaptiver*⁵ Strukturierung und Lenkung ist es jedoch für Schülerinnen und Schüler aller Fähigkeitsniveaus möglich.

4.4.1 Lernzyklen

Entdeckendes, forschendes Lernen ist also ein strukturierter Lernprozess, der von extrem gelenkt bis weitgehend offen realisiert werden kann. Hochwertige Unterrichtsmodelle zum Entdeckenden Lernen zeichnen sich durch eine genaue Strukturierung des Lernprozesses in Form von *Lernzyklen* aus, die sich durch einen genauen Phasenablauf charakterisieren. Zentrales Element ist ein sog. *kognitiver Konflikt* (siehe Kap. 3.2) als Auslöser des Lernprozesses. Direkte kognitive Konflikte können von den Lehrerinnen und Lehrern ausgelöst werden, indem sie:

- Texte mit widersprüchlichen Aussagen,
- Dilemmata mit gleichwertig erscheinenden Lösungsalternativen oder
- Versuchsabläufe mit unerwarteten und mit bisherigem Wissen nicht erklärbaren Effekten präsentieren (Neber, 2010, S. 125).

Indirekt entstehen kognitive Konflikte, wenn z.B. beim Experimentieren Vorhersagen bzw. Hypothesen durch die erzeugten Daten nicht bestätigt werden und damit erst der eigentliche Konflikt entsteht (ebda.). Im Folgenden sollen drei solcher Lernzyklen, die einen kognitiven Konflikt einschließen, kurz vorgestellt werden.

4.4.1.1 Lernzyklus für das Experimentieren im naturwissenschaftlichen Bereich

Ein Beispiel eines Lernzyklus für den Bereich des Experimentierens im naturwissenschaftlichen Bereich liegt von Chinn et al. (1993, zit. nach Neber 2010, S. 124) vor:

1. Ein **Ergebnis** bzw. ein Ablauf mit unbekanntem Ergebnis wird eingeführt.
2. Die Schülerinnen und Schüler **prognostizieren** das mögliche Ergebnis.
3. Die Schülerinnen und Schüler **erklären** mit Hilfe ihres bereits erworbenen Wissens ihre Prognose.

⁵ Für eine genaue Definition siehe Kap. 6.3

4. Das **tatsächliche Ergebnis**, das diesen Prognosen und somit dem bisherigen Wissen widerspricht (indirekter kognitiver Konflikt), wird demonstriert und durch die Schülerinnen und Schüler beobachtet.
5. Die bisherigen Erklärungen und Prognosen werden **modifiziert** und
6. durch Diskussionen oder erneute Experimente **überprüft**.

4.4.1.2 Lernzyklus für den Fremdsprachenunterricht

Ein Lernzyklus für offene Aufgabenformate im Fremdsprachenunterricht ist der task cycle von Willis (1996, S. 38, vgl. auch Finkbeiner & Knieriem, 2008, S. 154f):

1. Im **pre-task** werden die Schülerinnen und Schüler auf die nachfolgende Aufgabe vorbereitet. Die Vorbereitung kann eine inhaltliche Hinführung auf das Thema sein, das Aktivieren sprachlicher Mittel oder ein Beispiel der Aufgabendurchführung (z.B. Ansehen einer Modellsituation auf Video).
2. Im **task cycle** bewältigen die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe mit denen ihnen zur Verfügung stehenden sprachlichen Mittel. Dies geschieht zumeist in Partner- oder Gruppenarbeit. Anschließend reflektieren die Schülerinnen und Schüler ihren Lernprozess anhand zur Verfügung gestellter Leitfragen.
3. Im **post-task** wird der im task cycle aufgetretene indirekte kognitive Konflikt zwischen kommunikativen Bedürfnissen (Wie kann ich das in der Fremdsprache ausdrücken?) und dem eigenen fremdsprachlichen Können thematisiert. Gemeinsam werden Verbesserungen erarbeitet (z.B. neuer Wortschatz, Redewendungen, Grammatik). Die Lernerfahrungen der Schülerinnen und Schüler werden zum Ausgangspunkt für neue Lernprozesse. Dies können sprachstrukturelle Übungen sein oder ein neuer task cycle mit einer etwas veränderten Aufgabenstellung (z.B. könnte der oben beschriebene reasoning gap task zur Erstellung eines Reiseplans mit neuen Informationen wiederholt werden).

4.4.1.3 Lernzyklus für den werteorientierten Wissenserwerb

Weinberger, Patry und Weyringer (2008) strukturieren den Lernprozess ihres Unterrichtsmodell VaKE in fünf Schritten:

1. **Aktivität:** Die Schülerinnen und Schüler werden mit einem Wertekonflikt (direkter kognitiver Konflikt) konfrontiert (z.B. Soll ein Atomkraftwerk gebaut werden? Werte dagegen: Schutz des Lebens, langfristige

Umweltbelastung usw.; Werte dafür: Verbesserung der Lebensqualität durch verbesserte Energieversorgung, Arbeitsplätze in der Region) mit dem sie sich aktiv auseinandersetzen müssen.

2. **Problem:** Während der ersten Pro-Kontra Diskussion entstehen bei den Schülerinnen und Schülern Probleme im Wissensbereich und in ihrer Wertehierarchie.
 - **Probleme im Wissensbereich:** Die Schülerinnen und Schüler benötigen zusätzliches Wissen für ein zufriedenstellendes Werturteil.
 - **Probleme in der Wertehierarchie:** Die Schülerinnen und Schüler stellen ihr Werturteil in Frage, da sie ständig mit Gegenargumenten konfrontiert werden.
3. **Lernphase:**
 - Suche nach zusätzlichen Informationen (z.B. durch Internetrecherche).
 - Austausch von Informationen (z.B. Erweiterung der sozialen Perspektive durch Beachtung der Interessen und Bedürfnisse anderer).
4. **Viabilitäts-Check:**
 - Die Überprüfung des angeeigneten Wissens findet im Zuge des Informationsaustausches statt.
 - Eine Kontrolle des Werturteils findet in einer zweiten Pro-Kontra-Diskussion statt („Habe ich für mich ein zufriedenstellendes und überzeugendes Werturteil gefunden?“).
5. **Lösung:** Falls ein zufriedenstellendes Werturteil gefunden wurde, präsentieren die Schülerinnen und Schüler ihre Lösung. Andernfalls kann eine neue Informationssuche bzw. Pro-Kontra-Diskussion starten.

4.4.2 Differenzierung offener Aufgabenformate

Alle Modelle Entdeckenden Lernens lassen sich unterschiedlich stark strukturieren und lenken und somit für heterogene Lerngruppen adaptieren. Dies geschieht ohne die Reduktion der Komplexität offener Aufgabenformate anhand methodischer oder medialer Lernhilfen, die die Schülerinnen und Schüler je nach Bedarf in Anspruch nehmen können. Eine exakte Trennung zwischen methodischer und medialer Hilfe ist natürlich nicht möglich und wird hier nur zum Zweck der Übersichtlichkeit vorgenommen.

Dieses Kapitel greift dem Kapitel 6 vor, da es das Thema der Selbststeuerung bzw. des adaptiven Unterrichts anschnidet. Während in Kapitel 6 jedoch vor allem die adaptive Selbststeuerung bei Aufgabenformaten nach kognitionstheoretischen Grundlagen thematisiert wird, geht es hier um die

Selbststeuerung in offenen Aufgabenformaten auf der Grundlage konstruktivistischer Lerntheorien.

4.4.2.1 Differenzierung nach Methoden

Durch ein spezifisches Methodenrepertoire lässt sich der Erkenntnisprozess anleiten und unterstützen. Dies zeigt sich im Ansatz des Cognitive Apprenticeship (engl. apprenticeship - Handwerkslehre), einem weiteren konstruktivistischen Lehr-Lernkonzept. Reinmann und Mandl (2006, S. 632) identifizieren Merkmale der klassischen Instruktion, die aber schrittweise zurückgenommen werden kann:

Modelling	<i>„Beim so genannten kognitiven Modellieren macht der Lehrende (oder der Experte) sein Vorgehen zunächst einmal vor und erläutert ausführlich, was er im Einzelnen tut und was er sich dabei denkt. Auf diese Weise werden internal ablaufende kognitive Prozesse für den Lernenden beobachtbar.“</i>
Coaching	<i>„Nach der Modellierung befasst sich der Lernende selbst mit einem Problem und wird dabei vom Lehrenden betreut und bei Bedarf gezielt unterstützt.“</i>
Scaffolding	<i>(engl. Scaffold – Gerüst) „Kann der Lernende Aufgaben nicht allein bewältigen, hilft ihm der Lehrende durch Hinweise.“</i>
Fading	<i>„Im Verlauf des Lernprozesses gewinnt der Lernende Selbstvertrauen und Kontrolle und kann zunehmend selbstständiger arbeiten; der Lehrende trägt dem Rechnung, indem er seine Hilfestellungen allmählich ausblendet.“</i>
Articulation	<i>„Immer wieder wird der Lernende im Verlauf des Lernens aufgefordert, Denkprozesse und Problemlösestrategien zu artikulieren.“</i>
Reflection	<i>„Eine weitere Aufforderung besteht darin, die ablaufenden Prozesse beim Lernen mit anderen zu diskutieren und zu reflektieren. Reflexion bedeutet, dass der Lernende eigene Strategien damit vergleicht, wie andere Lernende und auch der Experte vorgehen. Durch artikulieren und reflektieren erwirbt der Lernende generelle Konzepte, die zwar abstrakt sind, deren Verständnis aber dennoch auf ihrer Anwendung beruhen.“</i>
Exploration	<i>„Das Ausblenden der Unterstützung durch den Lehrenden endet schließlich darin, dass der Lernende zu aktivem Explorieren und damit zu selbstständigen Problemlösungen angeregt wird.“</i>

Tabelle 6: Instruktionen des Cognitive Apprenticeship (Reinmann & Mandl, 2006, S. 632)

Wie ein Lernprozess differenziert nach dem Grad der Instruktion realisiert werden kann, zeigen Tesch und Duit (2004, S. 57). Von ihnen liegen konkrete differenzierte Instruktionsbeispiele für das Experimentieren vor, die hier zu einem *differenzierten Lernzyklus*, einmal stark gelenkt und einmal weitgehend offen, zusammengefasst wurden:

	gelenkt	offen
Vorbereitung	Lehrperson gibt die Idee vor oder lenkt die Schülerinnen und Schüler in einem Gespräch zu einer bestimmten Idee.	Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, eigene Ideen für das Experiment einzubringen.
Aufbau und Durchführung des Experiments	Mündliche oder schriftliche Anleitung zur Durchführung des Experiments. Lenkung auch durch Gespräch möglich.	Schülerinnen und Schüler arbeiten eigenständig am Experiment.
Auswertung	Gemeinsame Notation der Beobachtungen und Interpretation mit der Lehrkraft.	Schülerinnen und Schüler beschreiben eigenständig die Beobachtungsdaten und stellen Überlegungen für eine Interpretation an.

Tabelle 7: Differenzierter Lernzyklus nach Tesch & Duit (2004)

4.4.2.2 Differenzierung nach Medien

Das Format der „*Aufgaben mit gestuften Hilfen*“ gibt es derzeit nur für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Es geht auf Leisen (1999) zurück und wurde von Stäudel et al. (2007) weiterentwickelt. Das zentrale Element dieses Aufgabenformats sind sequenzielle Lernhilfen, die die Schülerinnen und Schüler beim Problemlösen unterstützen sollen. Die Hilfen können inhaltlicher oder lernstrategischer Art sein.

Inhaltliche Hilfen können als *direkte Hilfe* in Form der Lösung oder als Frage formuliert sein (Welche Möglichkeiten kennst du...? Erminnere dich: Was weißt du über...?) (Stäudel et al.,2007, S. 117).

Lernstrategische Hilfen⁶ sind:

- Formuliere die Aufgabe in eigenen Worten!
- Suche im Text nach wichtigen Informationen, die du für die Lösung der Aufgabe nutzen kannst!

⁶ Hier wird die Methodenkompetenz angesprochen, die ein wesentlicher Bestandteil Kompetenzorientierten Unterrichts ist. Die entsprechende Literatur dazu füllt ganze Regale, weshalb im Rahmen dieser Handreichung nur darauf verwiesen wird. Zu empfehlen sind Klippert (2010), Schröder-Naef (1996), Stöger und Ziegler (2008) und ganz besonders Ziener und Kessler (2012).

- Was weißt du schon über den Sachverhalt und was kannst du daraus folgern?
- Kennst du etwas Ähnliches?
- Was weißt du schon über das gesuchte und was benötigst du dafür?
- Versuche das Problem in einem Schema/einer Skizze zu veranschaulichen!

Die Art der Hilfe wird bei den Schülerinnen und Schülern Unterschiedliches bewirken:

- Die *Aufforderung zur Paraphrasierung* der Aufgabenstellung dient der Strukturierung und hilft dem Verständnis der Problemstellung.
- Sachbezogene *Impulsfragen* sollen das Vorwissen aktivieren.
- *Hilfen* wie „Habe ich alle wesentlichen Informationen im Aufgabentext richtig erfasst?“ dienen der metakognitiven Reflexion.
- Hinweise wie „Fertige eine Skizze an!“ sollen über die *Visualisierung* die Strukturierung des Bearbeitungszustands unterstützen.
- Die letzte Hilfe ist eine *Musterlösung*, mit der die Schülerinnen und Schüler die Richtigkeit und Vollständigkeit der eigenen Lösung überprüfen können.

Ein konkretes Beispiel⁷ einer gestuften Aufgabenhilfe zum Thema „Der Regenwald – die grüne Lunge der Erde?“ findet sich bei Stäudel und Wodzinski (2008, S. 190-193):

⁷ Weiter Beispiele finden sich unter www.staedel.de

<p>Die konkrete Aufgabenstellung lautet: <i>„Findet unter Nutzung der euch bekannten Informationen über den tropischen Regenwald und die Prozesse zur Bildung von Sauerstoff heraus, ob die Bezeichnung `grüne Lunge` im Sinne von Netto-Sauerstoff-Produktion zutrifft oder nicht.“</i></p>
<p>Die erste Hilfe (H1) enthält die Aufforderung, die Aufgabenstellung mit eigenen Worten wiederzugeben: <i>„Erklärt euch die Aufgabe gegenseitig noch einmal in euren eigenen Worten. Klärt dabei, wie ihr die Aufgabe verstanden habt und was euch noch unklar ist.“</i></p> <p>Die dazugehörige Antwort (A1) könnte lauten: <i>„Ihr sollt ein begründetes Urteil darüber abgeben, ob der tropische Regenwald ein Netto-Sauerstoff-Produzent ist oder nicht.“</i></p>
<p>H2 enthält den Hinweis, sich zu überlegen, welche Informationen aus der Angabe entnommen werden können: <i>„Erinnert euch daran, durch welchen Prozess Sauerstoff gebildet wird! Stellt diesen Vorgang auch formelmäßig dar.“</i></p> <p>A2: <i>„Sauerstoff wird in der Natur ausschließlich durch grüne Pflanzen bei der Fotosynthese gebildet. Durch das Sonnenlicht werden aus Wasser und Kohlenstoffdioxid erst einfacher Zucker, dann Stärke und andere Kohlenhydrate gebildet. Dieser Vorgang wird durch die Fotosynthese Gleichung beschrieben:</i></p> $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
<p>H3 ermutigt zu einer Plausibilitätsbetrachtung: <i>„Die Mengen von gebildetem und möglicherweise wieder verbrauchtem Sauerstoff lassen sich im Freien kaum messen. Betrachtet die Fotosynthese Gleichung: Kann aus einer anderen, leichter messbaren Größe auf die Sauerstoff-Bildung geschlossen werden?“</i></p> <p>A3: <i>„Die Fotosynthese Gleichung stellt eine mengenmäßige Beziehung zwischen Edukten und Produkten her.“</i></p>
<p>H4 dient der Aktivierung der betreffenden Vorwissenselemente: <i>„Zucker ist der Basisbaustein für die Bildung von Biomasse. Erinnert euch, was ihr über den Biomasse-Haushalt des tropischen Regenwaldes gelernt habt.“</i></p> <p>A4: <i>„Der tropische Regenwald wächst auf kargem, mineralstoffarmem Untergrund. Wegen des Mineralstoffmangels werden abgestorbene Pflanzen sofort wieder mineralisiert und die Nährstoffe in den Kreislauf zurückgeführt. Daher kann der tropische Regenwald keine Humusschichten bilden.“</i></p>
<p>Mit H5 sollen die zusammengetragenen Informationen wiederholt werden und die Lösung des Problems angeregt werden: <i>„Ihr wisst jetzt, dass im tropischen Regenwald kein Biomasse-Überschuss produziert wird. Was bedeutet das für die Sauerstoffbilanz? Wie muss die Ausgangsfrage daher beantwortet werden?“</i></p> <p>A5: <i>„Wenn kein Biomasse-Überschuss gebildet wird, gibt es auch keine Netto-Sauerstoff-Produktion! Der gebildete Sauerstoff wird bei der Zersetzung der abgestorbenen Pflanze auch wieder verbraucht!“</i></p>
<p>H6 soll bei Bedarf nochmals zu einer Schlussfolgerung zur Lösung des Problems anregen: <i>„Nun habt ihr alle Informationen zusammen, um die Frage der Aufgabenstellung zu beantworten und eine Begründung für euer Urteil zu geben.“</i></p> <p>A6 wäre eine ausformulierte komplette Lösung.</p>

Die Hilfestellungen werden den Schülerinnen und Schülern nummeriert zur Verfügung gestellt, entweder in einmaliger Form z.B. am Leertisch oder eine Hilfesammlung pro Gruppe. Bewährt hat sich nach Stäudel und Wodzinski (2008, S. 193) ein zweifach gefaltetes DIN A5-Blatt, wobei außen die Nummer der Hilfestellung notiert ist. Nach dem ersten Auffalten finden die Schülerinnen und Schülern die eigentliche Hilfestellung, nach dem zweiten Auffalten die Antwort.

5 Unterrichtsgestaltung nach Kompetenzstufen

Kompetenzstufen zu erstellen, gehört zur professionellen Expertise erfolgreicher Lehrerinnen und Lehrer (Beer & Benischek, 2011, S. 11). Hilfe bieten die bereits vorgestellten Lernzieltaxonomien und die darin implizierten *Schlüsselwörter*, auch Deskriptoren genannt. Sie ermöglichen Lehrerinnen und Lehrern die Identifikation der Aufgabenschwierigkeit und in weiterer Folge die eigenständige Definition von Kompetenzstufen.

5.1 Deskriptoren zur Identifikation von Kompetenzstufen

Da Kompetenzen nicht unmittelbar sichtbar sind, müssen sie anhand von Verhaltensweisen beschrieben werden. Man spricht von *Deskriptoren* in Form von „Kann-Beschreibungen“, derer sich auch die Bildungsstandards bedienen (Zeiler, Köller & Tesch, 2010, S. 24). Auch die Bezeichnungen *Indikatoren* oder *Operatoren* sind in Verwendung.

Deskriptoren befinden sich an der Schnittstelle zwischen der Inhalts- und der Handlungsdimension. In Kombination mit einer Lernzieltaxonomie ermöglichen diese Deskriptoren die Bestimmung der Aufgabenschwierigkeit und somit der Bestimmung von Kompetenzstufen gemäß der jeweiligen Taxonomie, wobei die Bloom'sche Taxonomie am gebräuchlichsten ist: Die Verhaltensweise „Benennen“ entspricht etwa der Ebene des Verstehens bei Bloom und ist daher leichter als die Verhaltensweise „Anwenden“ der entsprechenden Ebene und diese wiederum leichter als die Verhaltensweise „Entscheiden“ der Ebene Bewertung.

Zur Identifikation der Kompetenzstufen anhand von Deskriptoren gibt es Listen unterschiedlicher Quellen (z.B. Astleitner, 2006, S. 66). Die hier abgebildete stammt von Roloff (2012, S. 9):

Wissen	Verstehen	Anwendung	Analyse	Synthese	Bewertung
Anführen	Abgrenzen	Anwenden	Ableiten	Begründen	Abschätzen
Angeben	Anordnen	Anfertigen	Analysieren	Beweisen	Abwägen
Aufführen	Begreifen	Ausführen	Auswählen	Einordnen in neue Strukturen	Beurteilen
Aufsagen	Beschreiben	Auswerten	Auswerten	Entdecken	Bewerten
Aufzählen	Bestimmen	Bedienen	Aussagen auf Richtigkeit überprüfen	Entwerfen	Diskutieren
Benennen	Charakterisieren	Benutzen	Bedeutung ermitteln	Entwickeln	Einschätzen
Berichten	Definieren (neu)	Berechnen	Beziehung klarlegen	Erzeugen	Entscheiden
Bezeichnen	Demonstrieren	Bilden	Gliedern	Folgern	Evaluieren
Darstellen	Deuten	Darstellen	Implizite Annahmen erkennen	Konstruieren	Gewichten
Definieren (bekannt)	Einordnen in bekannte Strukturen	Durchführen	In wesentliche Teile auflösen	Konzipieren	Kommentieren
Erfassen	Erkennen	Erstellen	Logische Fehler entdecken	Kreieren	Meinen
Erinnern	Erklären/Erläutern	Gestalten	prüfen	Planen	Stellung nehmen
Kennen	Extrapolieren	Handhaben	überprüfen	Probleme lösen	Urteilen
Kennzeichnen	Gegenüberstellen	Konstruieren	zergliedern	Prognostizieren	Werten
Nennen	Identifizieren	Machen	Zusammenhänge aufdecken	Trends ableiten	
Wiedergeben	Interpretieren	Prüfen		Verallgemeinern	
Wissen	Klassifizieren	Rechnen			
Zitieren	Neu ordnen	Skizzieren			
Was ist ...?	Schlüsse ziehen	Testen			
... sind ...?	Systematisieren	Überprüfen			
	Überführen	Umsetzen			
	Übersetzen	Umwandeln			
	Übertragen	Verwenden			
	Unterscheiden	Zeichnen			
	Vergleichen	Zusammenstellen			
	Vorhersagen				
	Wesentliches erkennen				
	Zuordnen				

Tabelle 8: Liste von Deskriptoren nach Taxonomiestufen geordnet (Roloff, 2012, S. 9)

5.2 Erstellen fachübergreifender Kompetenzstufen

Die Zahl der Kompetenzstufen variiert von Modell zu Modell zwischen zwei bis sechs Anforderungsniveaus. International anerkannt ist mittlerweile der Referenzrahmen GERS (Europarat, 2001) mit drei Kompetenzstufen unter der Bezeichnung A, B und C:

- **A** für elementare Fähigkeiten und Fertigkeiten
- **B** für selbstständige Fähigkeiten und Fertigkeiten
- **C** für kompetente Fähigkeiten und Fertigkeiten

Damit Lehrerinnen und Lehrern eigene Kompetenzstufen für ihren Unterricht erstellen können, bedarf es des Prinzips der Lernzieltaxonomien, wie es Ziener (2010, S. 66) in seinem fachübergreifenden Kompetenzstufenmodell vormacht:

Kompetenzstufe A	Kompetenzstufe B	Kompetenzstufe C
Grundzüge wiedergeben können	Hintergründe benennen können	Transfer leisten können
Schülerinnen und Schüler können die im Unterricht erhaltenen Informationen in wesentlichen Grundzügen <i>reproduzieren</i>	Schülerinnen und Schüler können die im Unterricht unter Umständen auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhaltenen Informationen <i>miteinander verknüpfen und Bezüge herstellen</i>	Schülerinnen und Schüler können Informationen selbstständig <i>reorganisieren und in einen neuen Zusammenhang einordnen</i>

Tabelle 9: Fachübergreifendes Kompetenzstufenmodell (Ziener 2010, S. 66)

Der Vergleich der bei Ziener verwendeten Deskriptoren (*reproduzieren, verknüpfen bzw. Bezüge herstellen und reorganisieren bzw. in einen neuen Zusammenhang einordnen*) mit der Liste der Deskriptoren (Tab. 8) zeigt, dass die Kompetenzstufe A (Mindeststandards) die Kategorien Wissen und Verstehen umfasst, die Kompetenzstufe B (Regelstandards) mit der Kategorie Anwenden und Analysieren gleichzusetzen ist und die Kompetenzstufe C (Expertenstandards) mit der Kategorie Synthese und Bewertung. Es ergibt sich folgender Zusammenhang:

Mindeststandards	Regelstandards	Expertenstandards
Kompetenzstufe A	Kompetenzstufe B	Kompetenzstufe C
Wissen Verstehen	Anwenden Analysieren	Synthese Bewertung

Tabelle 10: Übersicht über Differenzierungsstufen

Bei Ziener (2010, S. 70) findet sich folgendes konkretes Beispiel differenzierter Kompetenzstufen, wobei die jeweiligen Taxonomiestufen – zu erkennen an den jeweiligen Deskriptoren – von den Autoren in Klammer ergänzt wurden:

Der Beispielstandard für Baden-Württemberg (NWA, Kl.10) lautet folgendermaßen:

Die Schülerinnen und Schüler können komplexe Zusammenhänge in Wirtschaft und Gesellschaft auch unter naturwissenschaftlichem Blickwinkel sehen und werten.

Kompetenzstufe A

Die Schülerinnen und Schüler

- *kennen* die Funktionsweise einer Windkraftanlage (*Wissen*),
- können die wirtschaftspolitische Haltung von Energiekonzernen zur Windenergie *erläutern* (*Verstehen*),
- *wissen*, wie Windkraftanlagen bewirtschaftet werden (*Wissen*).

Kompetenzstufe B

Die Schülerinnen und Schüler

- *kennen* die Funktionsweise einer Windkraftanlage (*Wissen*),
- können physikalische Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur Wasserkraft (oder zum Gezeitenkraftwerk) *darstellen* und *erklären* (*Anwenden und Verstehen*),
- können daraus auch wirtschaftspolitische Konsequenzen *ableiten* (*Analyse*).

Kompetenzstufe C

Die Schülerinnen und Schüler

- können *erläutern*, dass Windkraft, Wasserkraft und Atomkraft physikalisch alle mithilfe von Energieumwandlung arbeiten (*Verstehen*),
- können die wesentlichen Unterschiede in wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und ökologischer Hinsicht *erläutern* und eine *Position einnehmen* (*Verstehen und Bewertung*).

Diese fächerübergreifenden Kompetenzstufen beinhalten Deskriptoren, die für alle Unterrichtsgegenstände einsetzbar sind.

Die Kompetenzstufen mit den entsprechenden Deskriptoren wurden zunächst von Ziener nur für den *kognitiven Kompetenzerwerb* (*wissen, verstehen, durchdringen, sich auskennen mit, informiert sein über*) entwickelt, schließlich aber von Ziener und Kessler (2012, S. 29) für die sprachliche, handlungsorientierte und reflexive Kompetenz erweitert:

Kompetenzstufe A	Kompetenzstufe B	Kompetenzstufe C
Sprechen, Kommunizieren, Berichten, Erzählen, Erfragen		
Sachbezogen und situationsgerechte Sachverhalte (Beobachtungen, Gefühle, Einsichten ...) formulieren; eine Redensweise (Sprachspiel) wiederholen bzw. nachahmen.	Eigene sprachliche Äußerungen in einen Dialog mit anderen einbringen; reagieren, Redensweisen reflektieren und gestalten.	Auch andere (fremde) sprachliche Redensweisen (Sprechweisen, Sprachspiele) wahrnehmen, reflektieren, probeweise übernehmen.
Erarbeiten, Herstellen, Gestalten, Methodisch umgehen mit ...		
Identische Aufgaben mit veränderten Variablen oder Parametern durchführen, einen Plan umsetzen; einen Schritt anwenden.	Strukturverwandte Aufgaben (Anforderungen) bearbeiten; eine Methode anwenden, einen Plan entwerfen und umsetzen.	Aufgaben mit anderen (komplexen, zusammengesetzten) Anforderungen analysieren und sachgerecht bearbeiten.
Vergleichen, Bewerten, Beurteilen, Reflektieren, Bedenken, Entscheiden		
Bekannte Gesichtspunkte, die ein Urteil begründen, nennen und von widersprechenden unterscheiden; eigene Wahrnehmungen und Deutungen formulieren	Wahrnehmungen und Deutungen unterscheiden (eigene Positionen begründen, mit anderen vergleichen, abwägen, hinterfragen).	Wahrnehmungen und Deutungen anderer probeweise einnehmen (auch wenn sie nicht eigenen Wahrnehmungen/Deutungen entsprechen).

Tabelle 11: Erweiterte fachübergreifende Kompetenzstufen (Ziener & Kessler 2012, S. 29)

Auch hier funktioniert das Erstellen der Kompetenzstufen über die bereits bekannte Vorgehensweise anhand von Deskriptoren, die als Hilfen zur Schwierigkeitsanalyse dienen.

5.3 Probleme kompetenzorientierter Unterrichtsgestaltung

Die in den Bildungsstandards formulierten Kompetenzstufen stimmen nicht immer mit der Abfolge in den Lernzieltaxonomien überein. Für diese Fälle nennt Astleitner (2009a, S. 150f) drei Möglichkeiten, wie Lehrerinnen und Lehrer damit umgehen können:

- 1. Möglichkeit:** Der Unterricht wird auf die Bildungsstandards ausgerichtet. Bei Lernproblemen wird geprüft, ob diese deshalb zustande gekommen sein könnten, weil in den Bildungsstandards Kompetenzlevel übersprungen werden, die in den Lernzieltaxonomien vorgesehen sind. In diesem Fall, können Zusatzaufgaben im Sinne einer lernzieltaxonomischen Abfolge zugezogen werden. Bildungsstandards geben die Norm vor.
- 2. Möglichkeit:** Sollten sich die Regelstandards mit einem mittleren Anforderungsniveau für eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern als nicht erreichbar herausstellen, können sie mittels Lernzieltaxonomien vereinfacht werden. Idealerweise ist dies ein schulweiter Prozess. Am Schulstandort werden die Bildungsstandards adaptiert.

3. **Möglichkeit:** Die Schülerinnen und Schülern sind mit den Lernzieltaxonomien vertraut und können diese mit ihrem Lernen in Verbindung bringen. Dies ermöglicht einen individuellen Wissenserwerb. Schülerinnen und Schüler üben im Sinne des Selbstregulierten Lernens.

Die hier vorgestellten Möglichkeiten sind Maßnahmen zur Individualisierung und Differenzierung von Lernprozessen. Punkt 2 gilt natürlich nicht nur beim Nichterreichen der Standards, sondern auch für jene Gruppen von Schülerinnen und Schülern, deren individuelle Kompetenzen über dem Anforderungsniveau der Bildungsstandards liegen. Auch hier helfen die Lernzieltaxonomien informelle Expertenstandards im Sinne eines Enrichments zu formulieren.

5.4 Kompetenzorientierter Unterricht in der naturwissenschaftlichen Unterrichtspraxis

Suwelack (2009) stellt ein praxisorientiertes Modell für den Lehr-Lernprozess im kompetenzorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht vor. In sechs Schritten erfolgt der Weg vom Kompetenzmodell zum Lernprozessmodell („*Lernfermenter*“). Darin werden die Anforderungen an die Lehrkräfte und die jeweiligen Lernfelder aufgezeigt, und es kann es dazu dienen, den eigenen Unterricht kritisch zu reflektieren.

Im ersten Schritt wird die *Sicht auf den Unterricht* verändert. Die Zielsetzung des kompetenzorientierten Unterrichts geht über die reine Wissensvermittlung hinaus. Diese damit verbundene „*Verlangsamung*“ der Wissensvermittlung im naturwissenschaftlichen Unterricht steht oft der populären Auffassung von gutem Unterricht entgegen. Unterrichtsinhalte müssen zu Basiskonzepten und Kontexten vernetzt werden, im Unterricht wird Wissen stets in Handlungsbezügen erworben. Lehrerinnen und Lehrer begleiten und fördern ihre Schülerinnen und Schülern bei der Kompetenzentwicklung. Gerade in Bezug auf die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation werden diese nur unzureichend umgesetzt. Inhalte werden „sicherheitshalber“ mit Kompetenzen „angereichert“, aber nur selten wird konsequent zielgerichtet gefördert und gefordert. Konkret überprüfbare Unterrichtsziele können erst dann formuliert werden, wenn der Kompetenzbegriff für die Lehrerinnen und Lehrer klar ist.

In einem zweiten Schritt wird die Verbundenheit von Wissen und Handeln im Unterricht als „*Handelnder Umgang mit Wissen*“ beschrieben. Die Schwierigkeit dabei ist – wie am Beispiel der „Kompetenzmatrix“ (Klinger 2005, 2009) gezeigt werden kann – , dass die Durchführbarkeit akademischer Kompetenzmodelle erst im Unterricht auf ihre Praxistauglichkeit überprüft werden kann. Kompetenzen, wie sie laut der Kompetenzdefinition von Weinert (1999) definiert wurden, sind in ihrer Gesamtheit nach außen hin nicht zur Gänze sichtbar (siehe Abbildung 7, Eisbergmodell nach Richter 2007).



Abbildung 7: Eisbergmodell nach Richter (2007)

Deshalb sollten in einem dritten Schritt die *Kompetenzen definiert und in Aufgabenstellungen übertragen* werden. Steuerungsinstrumente wie Arbeitsaufträge, Materialien, Moderations- und Reflexionspunkte sind ausschlaggebend für die Kompetenzentwicklung (siehe Tabelle 12). Kompetenzorientierter Unterricht unterscheidet sich vom „kompetenzangereicherten“ Unterricht durch die Auswahl eines Kompetenzschwerpunktes und die darauf zugeschnittene Lernumgebung. Die Aufgabe der Lehrkraft ist es, Lernumgebungen zu planen, in denen ihre Schülerinnen und Schüler handelnd mit Wissen umgehen und zu definierten Lernergebnissen („Lernprodukte“) kommen.

Arbeitsaufträge	Lehrerhandeln	Kompetenzdefinition
<p>Lernprodukt-Auftrag: »Baue aus den Materialien eine funktionsfähige Waage«</p> <p>Reflexionsauftrag: »Du bist Mitglied einer Jury. Schreibe Kriterien auf, mit denen du die Waagen beurteilen möchtest.«</p>	<p>L. ermutigt die Kinder zu vielfältigen Konstruktionen, die zum Diskurs anregen. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit Funktionsprinzipien und Materialien auseinander und lernen im Bereich »Struktur-Eigenschaft-Funktion«. L. bereitet Erschließungshilfen vor, z. B. Bauanleitung zum Nachbau.</p>	<p>»Wissen über Gleichgewichte (intuitiv) nutzen, um (aus Stahlfeder, Lochleisten, Stativ, Plastikbechern ...) eine funktionsfähige Waage zu bauen und die Funktionsweise zu erklären.«</p> <p><i>Kompetenzbereich »Wissen nutzen« bzw. Fachwissen (Problemlösen)</i></p>
<p>Lernprodukt-Auftrag: »Baut eine Waage (Gruppenarbeit) und stelle Eure Waage als Skizze dar (Einzelarbeit).«</p> <p>Reflexionsauftrag: XX hat eine Waage gebaut und als Skizze gezeichnet. Schreibe eine Gebrauchsanweisung.</p>	<p>L. schränkt die Vielfalt der Konstruktionen so ein, dass nur eine Balkenwaage gebaut werden kann. Es entstehen verschiedene Skizze zur Balkenwaage, die zum Diskurs anregen. Ziel ist es, die Waage in verschiedenen Darstellungsformen zu beschreiben. L. bereitet Erschließungshilfe vor, z. B. unfertige Skizze.</p>	<p>»Zeichnerische Fähigkeiten nutzen, um Vorstellungen zu einer Waage in einer technischen Skizze darstellen«</p> <p><i>Kompetenzbereich Kommunikation (Wissen adressatengerecht aufbereiten).</i></p>
<p>Lernprodukt-Auftrag: »Bildet ein Team und baut zu viert eine Waage. Teilt euch die Arbeit sinnvoll ein und stellt Eure Vorgehensweise vor.«</p> <p>Reflexionsauftrag: Beschreibe die Merkmale einer gelungenen Teamarbeit in fünf Sätzen.</p>	<p>L. beobachtet die Zusammenarbeit der Schülerinnen und Schüler. Sie macht Fotos oder Notizen, die sie später mit den Lerngruppen zusammen auswertet. L. hilft bei der Kooperation, z. B. durch Vergabe von Team-Rollen.</p>	<p>»Kooperationsmethoden anwenden, um in kooperativer Arbeit eine funktionsfähige Waage zu bauen.«</p> <p><i>Kompetenzbereich Kommunikation (Wissen austauschen, Interagieren).</i></p>

Tabelle 12: Eine Auswahl von Steuerungsinstrumenten im naturwissenschaftlichen Unterricht (Suwelack, 2010, S. 178)

Im vierten Schritt sollen die, in jeder Schülerin/jedem Schüler bereits bestehenden, Kompetenzen auf ein höheres Niveau hin entwickelt werden. Die

Kompetenzentwicklung ist somit als zeitabhängiger Reifungsprozess zu verstehen, in dem sich der individuelle Ausprägungsgrad naturwissenschaftlicher Kompetenz in der Fähigkeit zeigt, Wissen zu erwerben, zu kommunizieren, zur Problemlösung zu nutzen oder zu reflektieren, um Bewertungen vornehmen zu können. Ein hohes Maß an transferfähigem und vielfältigem Wissen sowie zielgerichtetem und systematischem Handeln zeichnen eine hohe naturwissenschaftliche Kompetenz aus. Diese Zweidimensionalität (Zuwachs von Wissen und Handlungskompetenz) lässt sich auch grafisch darstellen (Abb. 8 und 9).

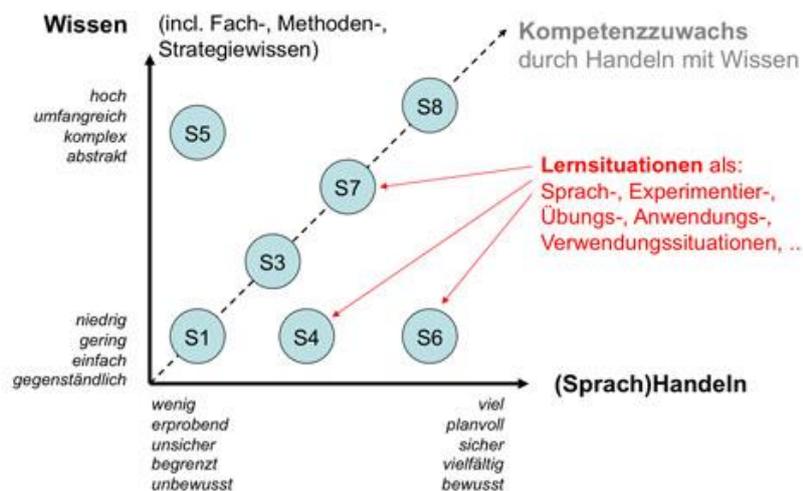


Abbildung 8: Kompetenzerwerbsmodell mit Anforderungsstufen in kompetenzbezogenen Lernsituationen (Suwelack, 2009, S. 3-4)

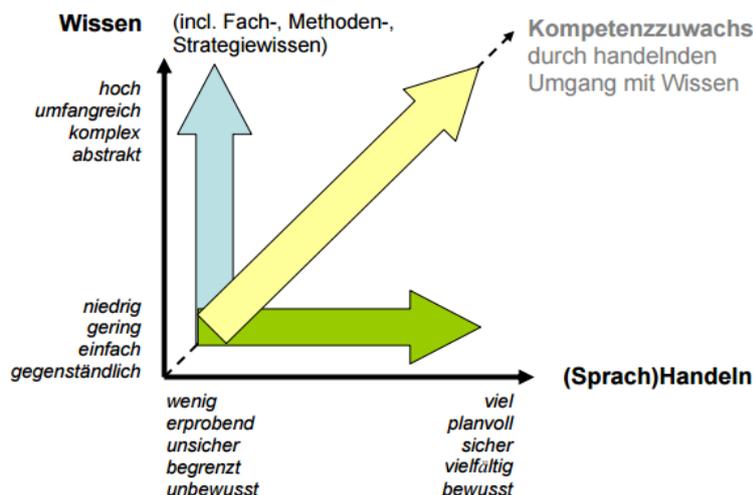


Abbildung 9: Kompetenzerwerbsmodell mit Anforderungsstufen in kompetenzbezogenen Lernsituationen (Suwelack, 2009, S. 3-4)

Der „Unterrichtsertrag“ lässt sich durch Verschieben eines Punktes im Koordinatensystem so darstellen, indem Kompetenzentwicklung durch sinnvoll

aufeinander aufbauende Lernsituationen in einer „Reifungszeit“ bedacht wird, die aber eine Verlangsamung bedingt.

Im fünften Schritt soll der naturwissenschaftliche *Erkenntnisgang* (Lernprozess) - von der Problemstellung zur Anwendung - von jeder Schülerin/jedem Schüler in seiner ihr/ihm eigenen *Sichtweise* vollzogen werden. Schülerinnen und Schüler werden zu Akteuren in ihrem Lernprozess. Die Lehrerinnen und Lehrer stellen den Impuls für die Entdeckung eines Problems (Moderation und Aktivierung). Zusätzlich zur fachlichen Kompetenz muss die Lehrperson über Kenntnis und Beherrschung von Moderationsmethoden (*Perspektivenwechsel* und Erweiterung der *Lehrerrolle*, siehe Abbildung 10) verfügen, um die gedanklichen Aktivitäten in der Klasse in divergente bzw. konvergente Richtungen zu aktivieren.

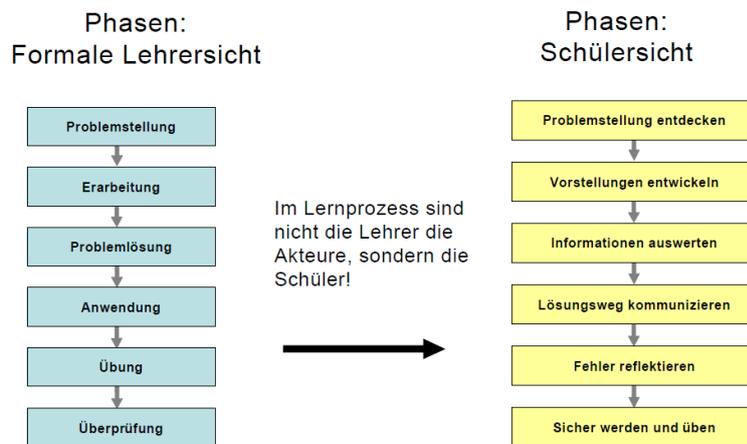


Abbildung 10: Perspektivenwechsel aus Lehrer- und Schülersicht (Suwelack, 2009, S. 6)

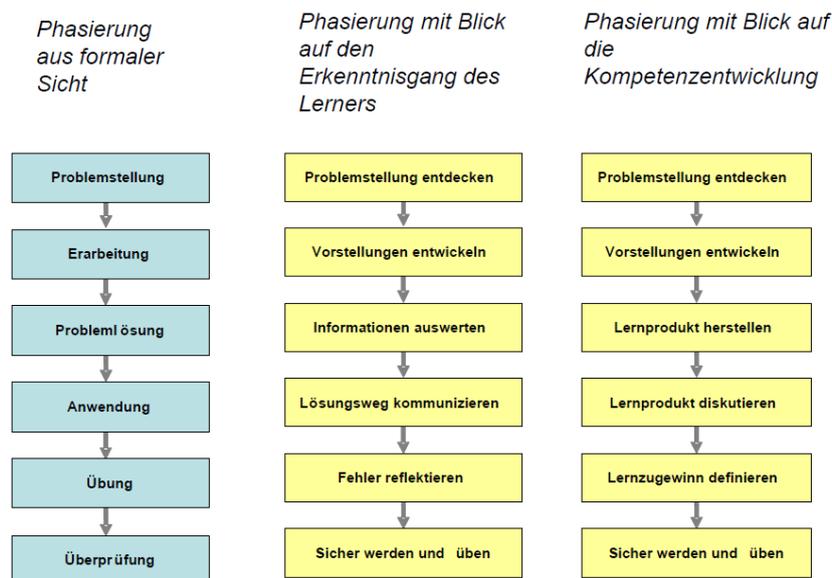


Abbildung 11: Phasierung von Unterricht und Kompetenzentwicklung (Suwelack, 2009, S. 7)

Die in der Klasse ablaufenden Lernprozesse können erst bei Gelegenheiten in Form von Präsentationen, Textproduktionen, Skizzen, Versuchsauswertungen von der Lehrkraft diagnostiziert (Diagnosekompetenz) und gesteuert werden. Die Verschiedenheit der Lösungswege und die Reflexion von Fehlern führen zur Erkenntnis. Die Herstellung und Auswertung eines Lernproduktes nimmt eine Schlüsselstellung im kompetenzorientierten Unterricht ein, der nicht schulformspezifisch definiert werden muss. Es sollte von der Schulkultur her eine Trennung von „Lernraum“ (Blick für den Fehler, positive Fehlerkultur) und „Leistungsraum“ (Blick auf das Können) erfolgen.

Um in den Lehrerkollegien die Kompetenzentwicklung voranzubringen und das Wissen und Handeln zu erwerben, braucht es viel Geduld und Zeit. Ein Ziel von Lehrerausbildung und -fortbildung sollte es sein, die Kompetenzentwicklung der Lehrerinnen und Lehrer zu unterstützen.

Ein mögliches Instrument als Erklärungsmodell für den Lehr-Lernprozess, zur Planung, Reflexion und Definition der Schüler- und Lehrerleistung wurde am Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien in Koblenz entwickelt.

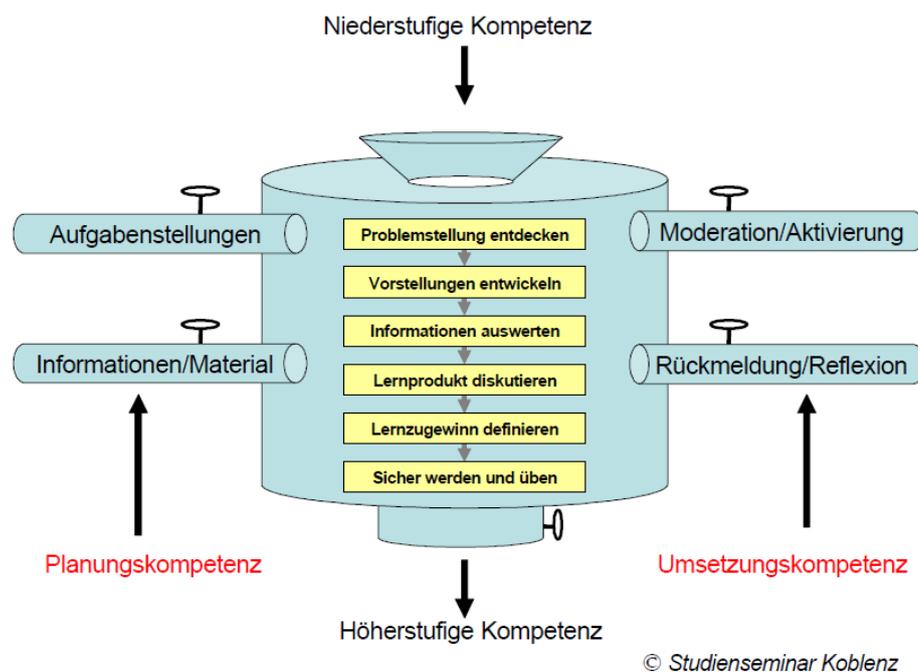


Abbildung 12: Lernfermenter als Erklärungs-, Planungs- und Reflexionsinstrument (Suwelack, 2009, S. 9)

In einem sechsten Schritt wird die Komplexität des *Lernprozesses* mithilfe eines Erklärungsmodells des „Lernfermenters“ (Leisen & Suwelack 2009 in Suwelack, 2010, S. 181) veranschaulicht. Wie in einem Gärprozess, der vom Gärmeister *gesteuert* wird, läuft der Kompetenzentwicklungsprozess von oben nach unten ab und verbildlicht die konstruktivistische Vorstellung vom Lernen und eröffnet einen differenzierten Blick auf die Lehrerleistung und Schülerleistung (Lehren und Lernen, Abbildungen 13 und 14).



Abbildung 13: Modell des Lernfermenters für Lehrpersonen (Leisen & Suwelack in Suwelack, 2009, S. 9-10)

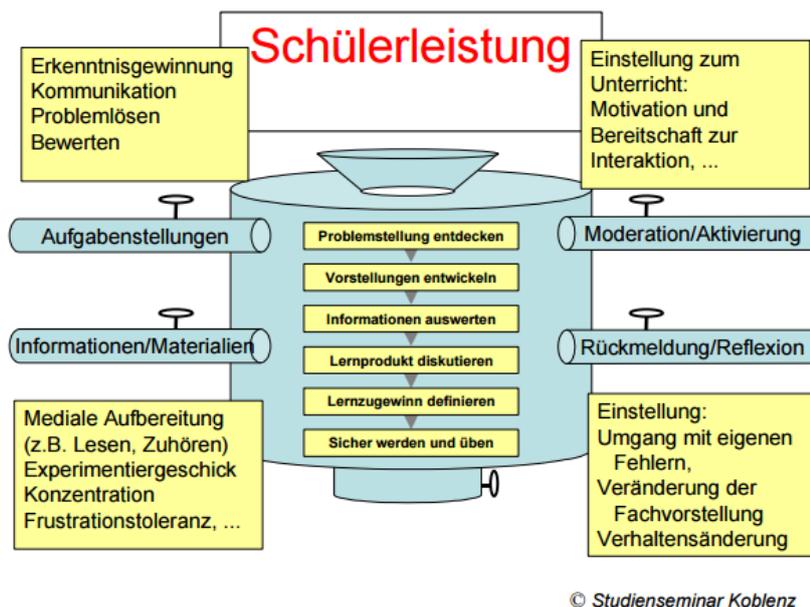


Abbildung 14: Modell des Lernfermenters für Schüler (Leisen & Suwelack in Suwelack, 2009, S. 9-10)

Die Lehrerleistung indirekt durch die Schülerleistung zu definieren wird als sehr problematisch angesehen. Pauschale Schuldzuweisungen an Lehrerinnen und Lehrer, deren Schülerinnen und Schüler schlecht lernen, ist in der öffentlichen Meinung, als gängiges Vorurteil, oft die Folge. Wenn im Gegensatz dazu gute Schüler gute Leistungen bringen, wird auch eine mindere Lehrerleistung zu hoch

eingesetzt. Mithilfe dieses Modells wird ein differenzierter Blick auf die Leistungen beider Bildungspartner ermöglicht.

Die Ergebnisse aus der Hattie-Studie zeigen, wie sich Einflussgrößen (mit Prozentzahlen) auf den Lernerfolg auswirken:

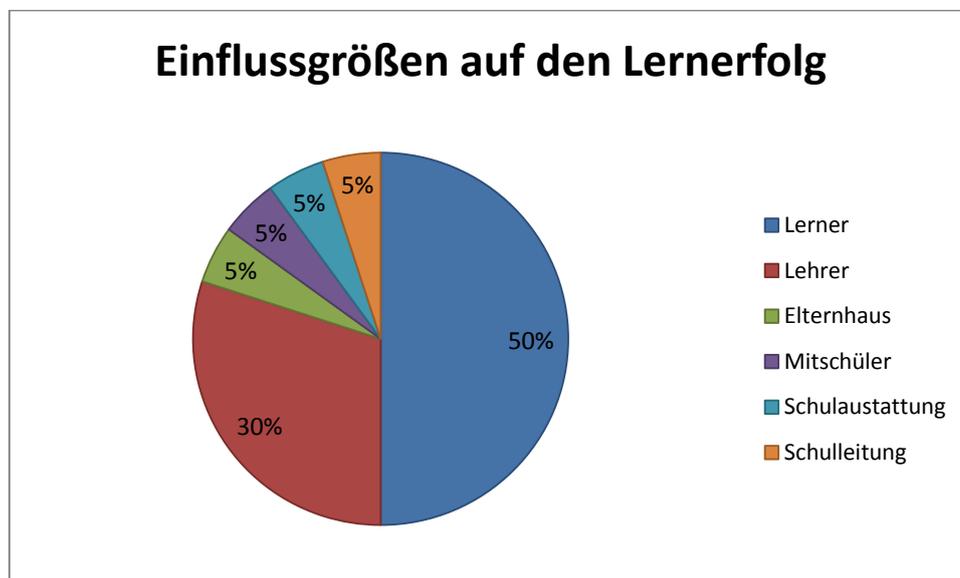


Abbildung 15: Einflussfaktoren auf den Lernerfolg (nach Hattie in Stäudel, 2014, S. 27)

Überraschend und möglicherweise irritierend zeigt sich die unterschiedliche Effektstärke folgender Faktoren auf den Lernerfolg (Tabelle 13):

Effektstärke	Faktoren	
Ohne Wirkung	Reduzierung der Klassengröße, gezieltes Vorbereiten auf Prüfungen, Verbesserung der Ausstattung einer Schule sowie Hausaufgaben (!)	
Negative Wirkung	häufige Umzüge, Wiederholung eines Schuljahres, längere Krankheit, übermäßiger Fernsehkonsum	
Neutrale Wirkung	leistungshomogene Gruppen, Team-Teaching und offener Unterricht	
Höhere Wirkung	mäßige	externe Differenzierung für Leistungsstarke, Entdeckendes Lernen, Regelmäßige Tests/Leistungskontrollen, Störungsprävention, Schulleitung, Computergestütztes Unterrichten, Lehrerfortbildung, Zusatzangebote für Leistungsstarke
	deutliche	Angstreduktion, kooperatives Lernen, hohes Selbstvertrauen der Schüler, Kleingruppenlernen, Classroom Management, Peer Tutoring, herausfordernde Ziele setzen, Concept Mapping, Arbeit mit Lösungsbeispielen, direkte Instruktionen
	starke	Regelmäßige Tests mit Feedback, megakognitive Strategien, verteiltes vs. massives Lernen, Lehrkraft-Schüler-Verhältnis, Feedback, Klarheit der Instruktion, Micro-Teaching, formatives Assessment.

Tabelle 13: Faktoren mit unterschiedlicher Effektstärke (nach Hattie und Köller IPN 2012 in Stäudel, 2014, S. 27f)

Kompetenzbereiche NAWI (Biologie, Physik, Chemie)

Die Tabelle 14 (nach KMK 2004 in Stäudel, 2014, S. 39) gibt einen Überblick über die Kompetenzfelder (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung) für alle drei Fächer. Eine deutliche Ähnlichkeit zwischen den Fächern ist dabei erkennbar.

Kompetenzbereich im Fach	Biologie	Physik	Chemie
Fachwissen	Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten kennen und den Basiskonzepten zuordnen	Physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen	Chemische Phänomene, Begriffe, Gesetzmäßigkeiten kennen und Basiskonzepten zuordnen
Erkenntnisgewinnung	Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden	Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen	Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen
Kommunikation	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen	Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen
Bewertung	Biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten	Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten	Chemische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Tabelle 14: Kompetenzbereiche in den naturwissenschaftlichen Fächern (nach KMK 2004 in Stäudel, 2014, S. 39)

Aufgabenbereiche und Kompetenzbereiche in der Unterrichtsplanung

In Tabelle 15 können die Anforderungsbereiche für die Unterrichtsgestaltung genutzt werden. Sie können der Lehrkraft zur Vergewisserung dienen, auf welchem Niveau und in welcher Tiefe Schüler Sachverhalte erkennen und in der Lage sind, Probleme zu lösen, und als Hilfestellung für Konstruktion von Lernaufgaben.

		Anforderungsbereiche		
		I	II	III
Kompetenzbereiche	Fachwissen	Kenntnisse und Konzepte zielgerichtet wiedergeben	Kenntnisse und Konzepte auswählen und anwenden	Komplexe Fragestellungen auf der Grundlage von Kenntnissen und Konzepten planmäßig und konstruktiv bearbeiten
	Erkenntnisgewinnung	Bekannte Untersuchungsmethoden und Modelle beschreiben, Untersuchungen nach Anleitung durchführen	Geeignete Untersuchungsmethoden und Modelle zur Bearbeitung überschaubarer Sachverhalte auswählen und anwenden	Geeignete Untersuchungsmethoden und Modelle zur Bearbeitung komplexer Sachverhalte begründet auswählen und anpassen
	Kommunikation	Bekannte Informationen in verschiedene fachlich relevanten Darstellungsformen erfassen und wiedergeben	Informationen erfassen und in geeigneten Darstellungsformen situations- und adressatengerecht veranschaulichen	Informationen auswerten, reflektieren und für eigene Argumentationen nutzen
	Bewertung	Vorgegebene Argumente zur Bewertung eines Sachverhalts erkennen und wiedergeben	Geeignete Argumente zur Bewertung eines Sachverhalts auswählen und nutzen	Argumente zur Bewertung eines Sachverhalts aus verschiedenen Perspektiven abwägen und Entscheidungsprozesse reflektieren

Tabelle 15: Anforderungs- und Kompetenzbereiche (Stäudel, 2014, S. 43)

Entsprechende Aufgaben dazu wären aus dem Fach Physik:

Anforderungsbereich I:

Über Nacht ist es kalt geworden, die Regenpfützen von gestern sind zu Eis gefroren. Erläutere, wie das passiert ist.

Anforderungsbereich II:

Im Verkehrsfunk wird von Blitzeis gewarnt. Bei welchen Wetterverhältnissen kann das auftreten?

Anforderungsbereich III:

Eine schonende Methode zur Konservierung von Lebensmitteln ist das Gefriertrocknen. Entwickle eine Vorstellung davon, wie dies funktioniert.

Prozessorientierte Konzepte

Für viele prozessorientierte Konzepte, wie z.B. dem **forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren** (Schmidkunz & Lindemann, 1976) oder dem **inquiry based learning** („forschenden Lernens“, Bernthold, 2013), besteht die Gefahr, dass die grundsätzlich sinnvolle Struktur zu einem Schema erstarrt, und damit den

Unterricht dauerhaft überformt und Lernchancen eher behindert als fördert. Im angloamerikanischen Bildungsbereich haben diese Konzepte lange Tradition und haben sich aus dem **discovery learning** („entdeckendes Lernen“) entwickelt. In den deutschsprachigen Ländern sind diese eher neu. Die Aktivitäten für die Schüler sind:

- Entwickeln eigener Fragestellungen
- Das Sammeln von Belegen zur Antwortfindung
- Das Kommunizieren der (evidenzbasierten) Belege
- Die Verknüpfung der Überlegungen mit den Ergebnissen der Recherche
- Die Erarbeitung einer zusammenfassenden Erklärung

Dennoch führen diese Erkenntnisse zur Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Arbeitens, da diese im Erkenntnisprozess auf dem konstruktivistischen Verständnis von Lernen basieren.

6 Selbstgesteuertes Lernen⁸

Kompetenzorientierter Unterricht umfasst neben dem Erwerb kognitiver Kompetenzen auch die bei Lehmann und Nieke (2000) genannten Bereiche der Methoden- und Selbstkompetenz – mit Einschränkung auch Bereiche der Sozialkompetenz. Bei Ziener und Kessler (2012) heißen sie handlungsorientierte und reflexive Kompetenz.

Verglichen mit der „Neuen Taxonomie“ von Marzano und Kendall (2007) sind es die Ebenen Metakognition und Kritisches Selbst, das wiederum eine Verbindung zum Autonomous Learner Model (ALM) von Betts und Kercher (2008) darstellt.

Kompetenzorientierter Unterricht ist also immer auch ein von den Schülerinnen und Schülern *selbst zu steuernder Prozess*. Selbstgesteuertes Lernen kann mit Handlungskompetenz weitgehend gleichgesetzt werden und ist damit ein *übergeordnetes Ziel* Kompetenzorientierten Unterrichts.

6.1 Motivationale Grundlagen

Für Ziegler, Stern und Neubauer (2012) ist die motivationale Grundlage Kompetenzorientierten Unterrichts in der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1985; 1993) zu finden. Diese baut auf der Annahme des menschlichen *Grundbedürfnisses nach Selbstbestimmung und Kompetenz* auf. Kompetenz ist ein Teil des eigenen Selbstkonzepts, d.h. die Person definiert sich über das, was sie kann. Daraus erklärt sich, warum Personen ohne erkennbare äußere Veranlassung und Verstärkung ihren Interessen folgen oder Situationen aufsuchen, die ihre Fähigkeiten herausfordern. Im optimalen Fall handelt es sich um intrinsische Motivation: Die handelnde Person befindet sich in Übereinstimmung mit sich selbst. Sie macht das, womit sie sich v.a. gerade jetzt gerne beschäftigt und dies entspricht den von ihr wahrgenommenen Anforderungen.

Neben der intrinsischen Motivation bezieht sich die Selbstbestimmungstheorie aber auch auf das Konstrukt der extrinsischen Motivation, das im mehr oder weniger fremdbestimmten schulischen Alltag einen wesentlich höheren Erklärungswert haben dürfte. Dabei unterscheidet die Selbstbestimmungstheorie vier Stufen extrinsischer Motivation, die entwicklungspsychologisch bedingt von der völlig fremdbestimmten Form bis zur selbstbestimmten Form extrinsischer Motivation reichen. Auf der höchsten Stufe liegt dann eine weitgehende Autonomie vor, die wiederum dafür sorgt, dass sich die Person als Verursacher ihres Handelns erleben und bewerten kann.

⁸ Neben dem Begriff der Selbststeuerung sind auch die Begriffe selbstbestimmtes, selbstreguliertes oder autonomes Lernen in Verwendung. Der Begriff „Selbstgesteuertes Lernen“ wird in der Literatur zur Pädagogischen Psychologie vorrangig verwendet (Brunsteiner & Spörer, 2010)

6.2 Prinzip der Selbststeuerung

Lernen kann dann als selbstgesteuert bezeichnet werden, wenn Lernende die wesentlichen Entscheidungen, ob, was, wann, wie, mit oder von wem und auf welches Ziel hin folgenreich beeinflussen können (Weinert, 1982).

Selbstgesteuertes Lernen wird charakterisiert durch die folgenden drei Funktionsbereiche (Brunsteiner & Spörer, 2010, S. 752):

- Die kognitive Komponente, die neben dem Sach- bzw. Anwendungswissen auch das Wissen über verschiedene Lernstrategien und Lernstile umfasst;
- Zur motivationalen Komponente gehört die Selbstmotivation, um Lernprozesse zu initiieren und aufrecht zu erhalten;
- Die metakognitive Komponente beinhaltet die Planung, Überwachung und Korrektur des eigenen Lernverhaltens.

Selbstgesteuertes Lernen integriert im Idealfall diese drei Funktionsbereiche durch die selbstständige Formulierung von Lernzielen, das Setzen eigenständiger motivationaler Anreize und die Planung lernprozessrelevanter Handlungen.

6.3 Differenzierung der Selbststeuerung

Selbstgesteuertes Lernen kann mit Handlungskompetenz weitgehend gleichgesetzt werden, deren Erwerb ebenfalls stufenweise erfolgt. Lernprozesse im Sinne der Selbststeuerung werden nach Ziener und Kessler (2012, S. 31) anhand metakognitiver Kompetenzen folgendermaßen formuliert:

Eigene Lernprozesse beobachten, beschreiben, reflektieren und entwickeln		
Kompetenzstufe A	Kompetenzstufe B	Kompetenzstufe C
Eigene Lernergebnisse, auch Zwischenergebnisse, Lernstände und Lernhindernisse mit der Aufgaben und Problemstellung vergleichen.	Eigene Lernwege, Einsichten, Erschwernisse beschreiben und benennen; Schlussfolgerungen für sach- und zielgerichtetes Arbeiten formulieren.	Eigene Lernergebnisse und Lernwege kritisch überprüfen, Alternativen benennen; mit Lernergebnissen und Lernwege anderer vergleichen und daraus Schlüsse für die eigene Arbeit bzw. sachgerechtes Arbeiten ziehen.

Tabelle 16 : Kompetenzstufen der Selbststeuerung (Ziener & Kessler 2012, S. 31)

In Kapitel 4.3. wurde bereits darauf hingewiesen, dass Selbstgesteuertes Lernen *immer adaptiv* zu erfolgen hat. Adaptiv meint eine Abstimmung der Unterrichtsmethode mit den individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und

Schüler. Nach Helmke (2009, S. 248f.) findet sich in zahlreichen Studien ein klares Muster an Wechselwirkungen zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen und der Unterrichtsmethode: Schülerinnen und Schüler mit defizitärem Vorkenntnisniveau, Wissenslücken und geringerer Sprachkompetenz sprechen besser auf einen Unterricht an, der ihre noch nicht voll entwickelte eigene kognitive Struktur durch entsprechende Unterrichtsangebote unterstützt, wie es im herkömmlichen Frontalunterricht der Fall ist. Formen des offenen Unterrichts, die den Schülerinnen und Schülern viel Freiheit lassen, wenige Vorgaben machen und kaum Rückmeldungen vorsehen, sind für sie nachteilig. Schülerinnen und Schüler mit günstigen Lernvoraussetzungen (v.a. Hochbegabte) können hingegen von einem derartigen Unterricht profitieren.

Ausnahmen bilden Underachiever, also jene Schülerinnen und Schüler, deren tatsächliche Leistungen unter den nach ihren kognitiven Voraussetzungen zu erwartenden liegen. Sie weisen häufig geringe selbstregulatorische Fähigkeiten auf (Hanses & Rost, 1998).

6.3.1 Kompetenzraster

Die Idee der Kompetenzraster geht auf das Kompetenzmodell des Referenzrahmens GERS (Europarat, 2001) zurück. Das Modell hat die Form einer Matrix, in der senkrecht die zu erwerbenden Kompetenzen angeführt sind, die das Fachgebiet inhaltlich bestimmen. Waagrecht werden die Kriterien der Niveaustufen von A1 bis C2 aufsteigend angeführt.

Kompetenzraster für die Hand der Schülerinnen und Schüler sind auch unter dem Begriff *Portfolio* bekannt und beschreiben in Form von „Ich kann-Formulierungen“ mögliche Stufen im Lernprozess, indem sie in differenzierter Weise den Weg von einfachen Grundkenntnissen bis hin zu komplexen Fähigkeiten beschreiben (Bönsch et al., 2010, S. 53).

Die Vorteile von Kompetenzrastern liegen in:

- Individualisierung des Lernprozesses
- Transparenz des Lernprozesses
- Übernahme von Verantwortung durch die Schülerinnen und Schüler
- Ausrichtung auf Lernzuwächse anstatt Defiziten (ebda., S. 54)

Kompetenzraster alleine ermöglichen aber noch keinen selbstgesteuerten Lernprozess. Dafür braucht es auch entsprechende Aufgabenstellungen. Zahlreiche Hilfestellungen dazu sind auf der Webseite http://ganztag-blk.de/ganztags-box/cms/front_content.php?idart=132 unter dem Kapitel "*Individuelle Förderung - Chancen, Möglichkeiten, Anforderungen*" (Brandenburg).

6.3.2 Aufgabensets

Im Rahmen eines Kompetenzorientierten Unterrichts besteht die Verpflichtung der Lehrerinnen und Lehrer darin, eine *Vielzahl an Aufgaben* zur Bearbeitung durch die Schülerinnen und Schüler bereitzustellen. Als Richtlinie für zwei Unterrichtseinheiten nennt Astleitner (2008, S. 79) eine Anzahl von 9 leichten (L), 6 mittelmäßig schwierigen (M) und 3 schwierigen Aufgaben (S)⁹, aufgeteilt auf Erarbeitungs-, Übungs- und Überprüfungsaufgaben.

Die Übungsphase erfolgt mittels Aufgabensets von jeweils 8 Aufgaben. Ein Aufgabenset ist eine Sammlung lehrstoffrelevanter Aufgaben z.B. im Rahmen eines Tages- oder Wochenplans. Bei der Erstellung von Aufgabensets ist zu berücksichtigen, dass einzelne Aufgaben unterschiedliche Wirkungen auf Lernprozesse haben können, je nachdem mit welchen Aufgaben sie kombiniert werden. Lerneffekte, die von einer schwierigen Aufgabe ausgehen, fallen anders aus, wenn diese Aufgabe in einer Sequenz von anderen schwierigen Aufgaben im Vergleich zu einer Sequenz von leichten Aufgaben eingebettet ist (Astleitner, 2006). Aus motivationspsychologischer Sicht gilt die Daumenregel: Mit einer leichten Aufgabe beginnen und mit einer leichten Aufgabe abschließen.

Astleitner (2008, S. 78) gibt folgende zwei Sequenzvorschläge für Aufgabensets bestehend aus Aufgaben mit leichten (L), mittelmäßig schwierigen (M) und schwierigen (S) lernzieltaxonomischen Anforderungsniveaus:

- bei niedrigen Lernvoraussetzungen:

L-L-M-L-S-L-M-L

- bei hohen Lernvoraussetzungen:

L-M-M-L-S-M-S-L

Es handelt sich dabei um Sequenzvorschläge nach dem Prinzip der stark wechselnden Aufgabenschwierigkeit bei gleichzeitiger Priorität leichter Aufgaben, was positive motivationale Effekte garantiert (Astleitner, 2006, S. 45-60).

Für die Begabungsförderung schlagen die Autoren folgende Sequenzfolge (als eine von vielen Möglichkeiten) vor:

M-S-M-S-S-L-S-M

⁹ Die Klassifikation nach leichten (L), mittelmäßig schwierigen (M) und schwierigen (S) Aufgaben erfolgt ebenfalls nach der Lernzieltaxonomie von Bloom und ist mit den Kompetenzstufen A, B und C vergleichbar.

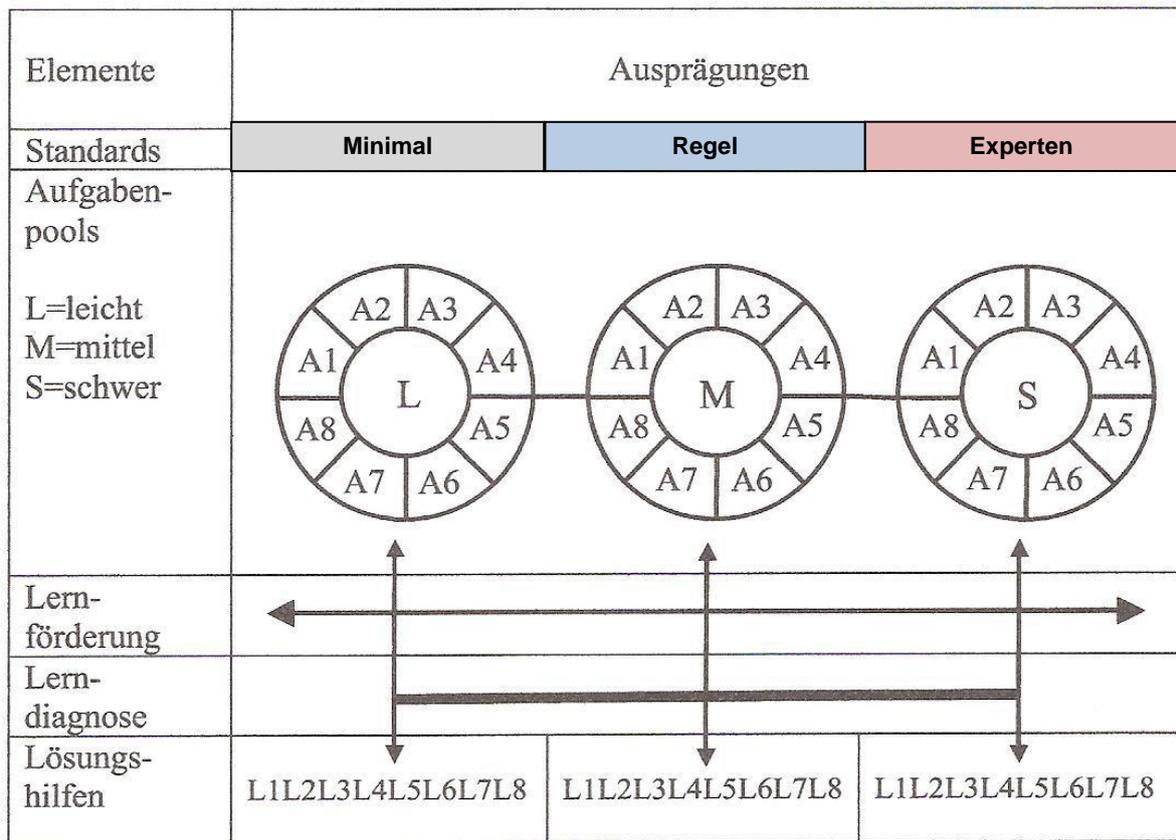


Abbildung 16: Aufgaben-Rad-Modell (Astleitner, 2009b)

Mit dem „Aufgaben-Rad-Modell“ präsentiert Astleitner (2009b) ein didaktisches Modell zur systematischen und effektvollen Integration von Innerer Differenzierung mit Beispielen aus Schulbüchern, aus denen die Aufgaben ausgewählt und ggfs. durch zusätzliche Aufgaben ergänzt werden. Ein „Aufgaben-Rad“ ist ein Aufgabenset, aus denen die Schülerinnen und Schüler selbstständig wählen. Werden die Aufgaben erfolgreich bewältigt, dann erhöht die Schülerin oder der Schüler den Schwierigkeitsgrad, im anderen Fall wird die Schwierigkeit nicht erhöht oder auf ein Rad mit leichteren Aufgaben gewechselt. Die individuelle Lernförderung passiert durch die selbstständige bzw. lehrergesteuerte Wahl von Aufgaben bzw. den Wechsel zu Aufgaben, die dem eigenen Leistungsstand entsprechen. Das Selbstgesteuerte Lernen findet durch eigenständiges Überprüfen anhand der Lösungshilfe (Lösungen, Lösungsschritte, Lösungsstrategien) statt.

6.3.3 Verlaufsmodelle adaptiven Unterrichts

Im Sinne eines adaptiven Unterrichts sollten wenigstens zwei Lernwege *gleichzeitig* angeboten werden: Ein Lernweg, der stärker selbstgesteuertes Lernen ermöglicht und ein Lernweg, der stärker lehrergesteuert angelegt ist (Hascher & Hofmann, 2008, S. 60). Damit unterscheidet sich adaptiver Unterricht von der herkömmlichen Forderung nach Methodenvielfalt, die darunter den Einsatz unterschiedlicher Methoden in zeitlicher Abfolge versteht (vgl. Meyer, 2010).

Angeführt sind hier vier adaptive Verlaufsmodelle von Unterricht, die von Vierlinger und Feiner (1974, S. 47) stammen und an das Konzept der Kompetenzstufen nach Ziener (2010) angepasst wurden.

Kompetenz A, B oder C meint in den Grafiken nicht nur die Aufgabenschwierigkeit sondern auch die Schülerinnen und Schüler, die an den Aufgaben der jeweiligen Kompetenzstufen arbeiten. Im Sinne von Regelstandards ist die Kompetenzstufe B für alle Schülerinnen und Schüler als verbindlich anzusehen. Die Schülerinnen und Schüler, die Aufgaben mit Kompetenzstufe C bearbeiten, können als „Experten“ bezeichnet werden.

Die Einteilung zu den jeweiligen Kompetenzstufen kann sowohl lehrer- als auch schülergesteuert erfolgen. In beiden Fällen sind sowohl „Pre-Tests“ in Form von Kontrollaufgaben (siehe Modell 3) als auch Fremd- bzw. Selbstbeobachtung möglich. Für die Praxis ist wohl ein Mix aus den verschiedenen Zuteilungsformen zu empfehlen. Eine Zuteilung aufgrund echter, d.h. valider, Testaufgaben wird eher selten zum Einsatz kommen.

Die selbstständige Arbeit an Übungsaufgaben erfolgt idealerweise in Form von Aufgabensets, eventuell kombiniert mit Kompetenzrastern.

Modell 1: Aufgaben- und Steuerungsdifferenzierung ohne gemeinsamen Beginn

Die Schülerinnen und Schüler der Kompetenzstufe A und B arbeiten zunächst gemeinsam mit der Lehrerin oder dem Lehrer an Erarbeitungsaufgaben entsprechend ihrem Kompetenzniveau. Die „Experten“ arbeiten von Beginn weg selbstständig an Aufgaben mit hohem Anforderungsniveau (entweder B oder C). Während die Schülerinnen und Schüler der Kompetenzstufe A und B das Gelernte selbstständig üben und festigen, kontrolliert die Lehrerin oder der Lehrer die Lernergebnisse der „Experten“.

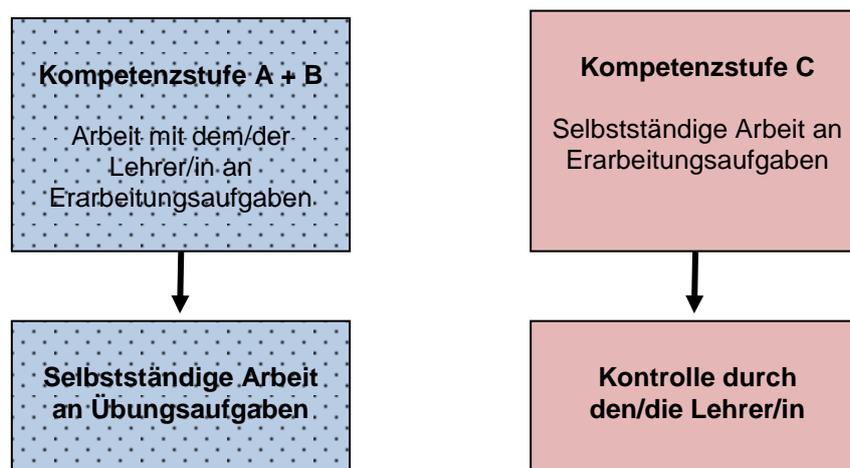


Abbildung 17: Modell 1

Modell 2: Aufgaben- und Steuerungsdifferenzierung (gemeinsamer Beginn)

Das Modell 2 ist gekennzeichnet durch einen gemeinsamen Unterrichtsbeginn, in dessen Verlauf die Erarbeitungsaufgaben der unterschiedlichen Kompetenzstufen vorgestellt und besprochen werden. Der weitere Verlauf entspricht Modell 1.

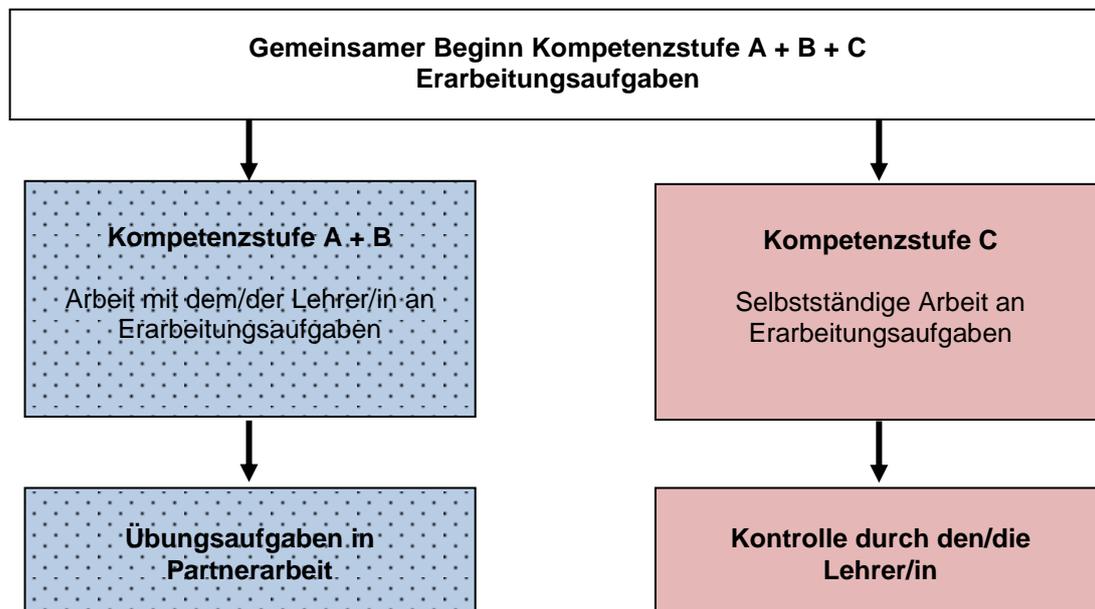


Abbildung 18: Modell 2

Modell 3: Aufgaben- und Steuerungsdifferenzierung (gemeinsamer Beginn, drei Differenzierungsgruppen, Einzel- und Partnerarbeit für B und C, Präsentation der Arbeitsergebnisse für alle)

Modell 3 beginnt mit einer gemeinsamen Sequenz, in der die Schülerinnen und Schüler ihre bereits vorhandenen Kompetenzen anhand von Beispielen mit Selbstkontrolle selbstständig einschätzen. Im weiteren Verlauf arbeiten jene Schülerinnen und Schüler, denen Aufgaben der Kompetenzstufe A noch Schwierigkeiten bereiten, gemeinsam mit der Lehrerin oder dem Lehrer. Schülerinnen und Schüler, die Aufgaben der Kompetenzstufe A bereits bewältigt haben, üben selbstständig an Aufgaben der Kompetenzstufe B. Die „Experten“ erarbeiten sich selbstständig Aufgaben der Kompetenzstufe C. Mit dem Vorstellen der jeweiligen Arbeitsergebnisse schließt dieser Unterricht wieder mit einer gemeinsamen Sequenz.

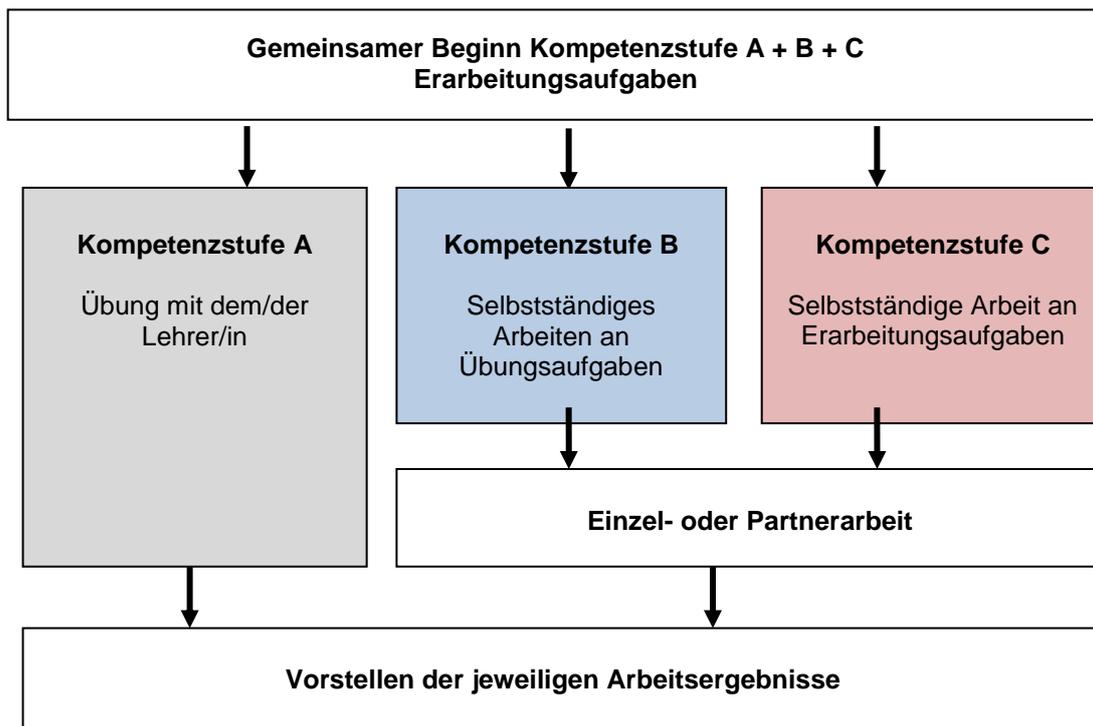


Abbildung 19: Modell 3

Modell 4: Aufgaben- und Steuerungsdifferenzierung (A und B arbeiten selbstständig, Lehrerin oder Lehrer widmet sich Experten)

Im Modell 4 erarbeitet die Lehrerin oder der Lehrer vorrangig mit den „Experten“ an Aufgaben der Kompetenzstufe C, während die übrigen Schülerinnen und Schüler an Aufgaben der Kompetenzstufen A und B üben. Im weiteren Verlauf erhalten die „Experten“ die Anweisung, ihre Ergebnisse selbstständig für eine Präsentation vor der Klasse vorzubereiten. Dies ermöglicht der Lehrerin oder dem Lehrer sich den Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler der Kompetenzstufen A und B zu widmen. Mit dem Vorstellen der jeweiligen Arbeitsergebnisse schließt dieser Unterricht wieder mit einer gemeinsamen Sequenz. Die Präsentation der neuen Aufgaben der Kompetenzstufe B gibt der übrigen Klasse einen Ausblick auf den kommenden Lernstoff. Handelt es sich um Aufgaben der Kompetenzstufe C können sie einen Anreiz für eine mögliche Beschäftigung darstellen.

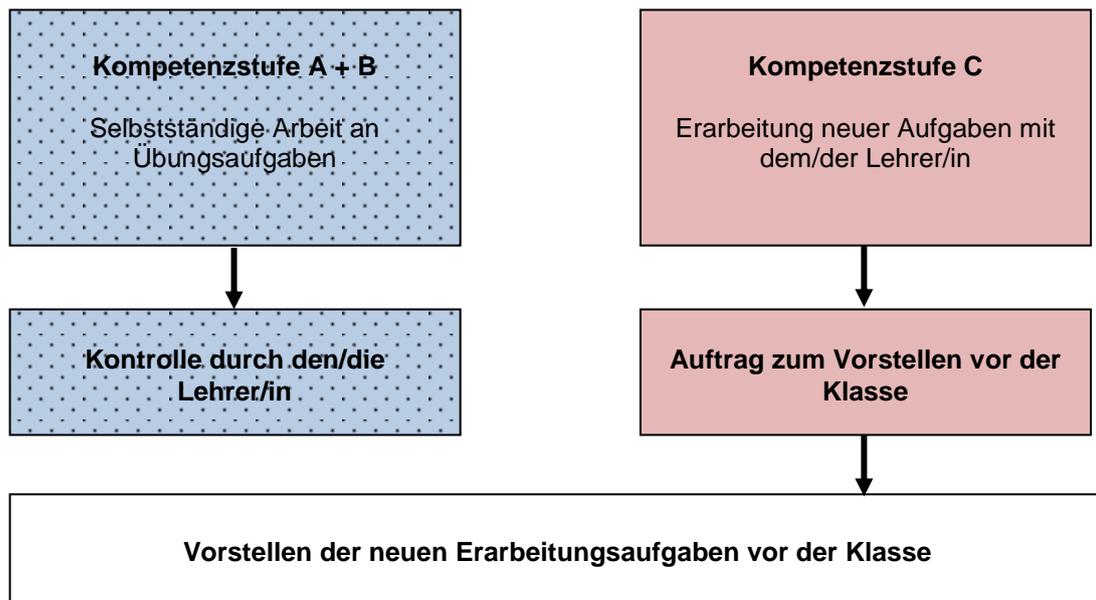


Abbildung 20: Modell 4

Modell 5: Differenzieren im Unterricht für naturwissenschaftliche Fächer

Hußmann und Prediger (2007 in Stäudel, 2014, S. 164) haben für den Mathematikunterricht grundsätzliche Möglichkeiten für das Differenzieren dargestellt, die auch für naturwissenschaftliche Fächer gelten können:

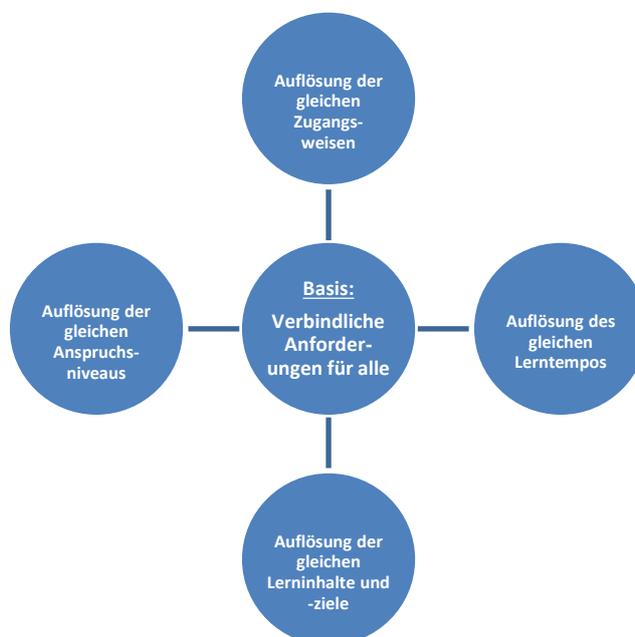


Abbildung 21: Modell 5 (Naturwissenschaften) nach Hußmann & Prediger 2007 (adaptiert durch die Autoren)

Die Basis bildet die *verbindliche Übereinkunft über Basisanforderungen*. Hier können die Bildungsstandards Orientierung geben, auch wenn diese nicht als Mindest- sondern als Regelstandards formuliert worden sind. Auf dieser Grundlage kann eine Auswahl an Maßnahmen zur Variation von Lernsituationen für die jeweiligen Schülerinnen und Schüler oder Kleingruppen getroffen werden.

Zuerst erfolgt die *Auflösung der gleichen Zugangsweisen*. Hier kann eine Vielzahl von Methodenwerkzeugen (z. B. Kleinmethoden nach Leisen online unter <http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/methodenwerkzeuge/Steckbrief%20der%20Methoden-Werkzeuge.pdf> oder auch z. B. Texte übersetzten mittels Ablaufschema, Blockdiagramm, Zeitleiste, Mindmap oder Conceptmap) zum Einsatz kommen. Besonders lernwirksam - allerdings mit einem zusätzlichen Zeitaufwand verbunden – sind Übungsaufgaben, die von den Lernenden selbst gestaltet werden (Rätsel, Quiz, ...).

So gestaltete Lernsituationen können auch die *Auflösung des gleichen Lerntempos* unterstützen. Durch individuelles Üben kann Vorwissen gefestigt und der Ausgleich von Unsicherheiten im Verständnis ermöglicht werden. Wochenplanarbeit und die Nutzung von Portfolios (Lerntagebuch, offene Sammlung) erweitern, vor allem für die Sekundarstufe mit steigender Verantwortung und Interesse für das Lernergebnis, das Methodenangebot.

Die *Auflösung des gleichen Anspruchsniveaus* kann in einfachster Weise durch Hilfestellungen zur Aufgabe (Fließtext mit oder ohne typografischer Hervorhebung, Textbausteine mit dazugehörigen Labels) oder durch gestufte Hilfen (leistungsschwächere Schüler dürfen bei Bedarf Hilfen nutzen, leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler müssen den Lösungsprozess selbst erarbeiten) erfolgen. Ein Beispiel dazu wurde schon in Kapitel 4.4.2.2 (S.36) vorgestellt.

Die *Auflösung der gleichen Lerninhalte* und – ziele stellt die anspruchsvolle Intervention dar, da man nicht riskieren will, dass die Lerngruppe dadurch erkennbar auseinanderdriftet. Durch Enrichment werden leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern zusätzliche Lernmöglichkeiten (vertiefte Aufgabenstellungen oder ergänzende Aufgaben als Wahl- und Vertiefungsstationen bei Lernzirkeln) geboten. Leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler erhalten zur Auswahl weitere Übungsangebote.

Vor der Bestimmung des konkreten Anforderungsniveaus steht die *Einschätzung der Leistungsfähigkeit* der Lerngruppen. Weitere Möglichkeiten - über die summativen Leistungsfeststellungen (Test, Schularbeiten, Prüfungen) hinaus - bieten formative Instrumente, die die Einschätzung der Schüler durch die Lehrkraft bzw. deren Selbsteinschätzung unterstützen können (z. B. durch Einschätzungsfragebögen). Zahlreiche Möglichkeiten werden von Thomas Stern, (2010) vorgestellt (Online zu finden unter http://www.oezepts.at/wp-content/uploads/2011/07/Leistungsbewertung_Onlineversion_Neu.pdf)

Als Abschluss seien hier noch zwei prominente Klassifikationsansätze von Weinert und Leutner zum Umgang mit Heterogenität kurz vorgestellt:

Weinert identifiziert **vier Reaktionsmöglichkeiten** auf die identifizierbaren Lern- und Leistungsdifferenzen (Weinert, 1997 in Helmke, 2014, S. 250f):

1. **Passive Reaktionsform** durch Ignorieren der Lern- und Leistungsunterschiede:

Zwei Effekte sind wissenschaftlich belegt:

1) Die Qualität des Unterrichts hängt von der Qualität der Persönlichkeit und Kompetenz der einzelnen Lehrerin/des einzelnen Lehrers ab und wird auch von der Variationsbreite kognitiver Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler in der Klasse beeinflusst.

2) Das Ignorieren von individuellen Lern- und Leistungsunterschieden bewirkt, dass die individuellen Lernfortschritte in offenen, schülerzentriertem Unterricht, bei dem der Lehrer nur als Moderator tätig ist, höchstwahrscheinlich eine direkte Reaktion auf persönliche Lernvoraussetzungen (bessere Schülerinnen und Schüler werden besser, schlechtere Schülerinnen und Schüler schlechter) darstellt.

2. **Substitutive Reaktionsnorm** durch Anpassung der Schülerinnen und Schüler an die Anforderungen des Unterrichts:

Trotz vieler Programme zur Homogenisierung von Schulklassen (systematischer Intelligenzförderung, Gedächtnisschulung, Lernenlernen, Motivationssteigerung) konnte die Hoffnung auf leistungswirksame Verbesserungen der Lernvoraussetzung leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler nicht erfüllt werden. Nur systematische Verbesserung der lernrelevanten Vorkenntnisse, wirksame Lernstrategien (metakognitive Kompetenzen) und die Beeinflussung der Lernmotivation (z.B. durch attraktive Lernanreize, differenzielle Bekräftigungen und durch angstfreies, stimulierendes und aufgabenorientiertes Klassenklima) versprechen eine Reduzierung unerwünschter Leistungsunterschiede zwischen Schülerinnen und Schüler in einer Klasse.

3. **Aktive Reaktionsform** durch Anpassung des Unterrichts an die lernrelevanten Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern:

Durch das Konzept des adaptiven Unterrichts wird der Versuch unternommen, mithilfe einer differenziellen Anpassung der Lernstrategien bei möglichst vielen Schülern ein Optimum erreichbarer Lernfortschritte zu bewirken und dadurch auch leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler die subjektive Überzeugung persönlicher Selbstwirksamkeit zu vermitteln.

4. **Proaktive Reaktionsform** durch gezielte Förderung der einzelnen Schülerinnen und Schüler durch adaptive Gestaltung des Unterrichts:

Lernmöglichkeiten und die Leistungsgrenzen möglichst frühzeitig realistisch diagnostizieren und optimistisch interpretieren (Schrader, 1997). Voraussetzungen sind *differenzielle Lernziele* (fundamentale Lernziele in einem Basiscurriculum für alle Schüler und einem differenziellen Aufbaucurriculum für geistige Entfaltungsmöglichkeiten), ein *adaptiver Lehrstil* (Individualisierung während Stillarbeitsphasen) und nachhelfende (*remediale*) *Instruktion* zur Realisierung basaler Lernziele.

Leutner (1992, in Helmke, 2014, S. 251f) unterscheidet in seiner Klassifikation zwischen Zweck und Art der Realisierung der Adaptation.

1. **Zweck** der Adaptation (drei Modelle):

Fördermodell: Beseitigung von Defiziten durch zusätzlichen Unterricht (Förderunterricht)

Kompensationsmodell: Veränderung defizitärer individueller Lern- und Leistungsvoraussetzungen in den Bereichen Lernmotivation, Selbstvertrauen, Anstrengungsbereitschaft oder Selbstregulation

Präferenzmodell: Nutzung ausgeprägter Stärken und Vorlieben der Lernenden (Wahl „passender“ Methoden)

2. **Realisation** der Adaptation (drei Orientierungen):

Anpassung des Lernziels: je nach Lernvoraussetzungen werden unterschiedliche Ziele vorgegeben.

Anpassung der Lehrmethode: Das Unterrichtsangebot richtet sich nach den Eingangsvoraussetzungen der Lernenden

Anpassung der Zeit: Lernenden mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen wird ein unterschiedlicher Umfang von Lernzeit zugestanden.

Die Autoren sehen folgende Themenschwerpunkte als wichtige Unterstützung in einer kontinuierlichen Kompetenzentwicklung bei Lehrkräften in der Lehrerausbildung NEU und durch Lehrerfortbildungsangebote (Update-Angebote für SCHILF/SCHÜLF-Veranstaltungen) von Universitäten in Kooperation mit den PHs als wünschenswert an:

- Text- und Lesekompetenz bei Schülern fördern
- Diagnostikkompetenz der Lehrerinnen und Lehrer fördern
- Methodenkompetenz der Lehrerinnen und Lehrer auffrischen und erweitern
- Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrer
- Teamarbeit und fächerübergreifende Aktivitäten fördern
- Lernräume und Leistungsräume standortspezifisch fächerübergreifend und klassenspezifisch entwickeln
- Schulentwicklung und Schulprofilbildung stärken

7 Zusammenfassung

Eine genaue Betrachtung der Bildungsstandards macht deutlich, dass ihre theoretische Fundierung durch entsprechende Kompetenzstufenmodelle lückenhaft ist. Kompetenzorientierter Unterricht, der sich auch dem Prinzip der Differenzierung verpflichtet fühlt, darf sich von der Verbindlichkeit der Bildungsstandards nicht täuschen lassen. Dort, wo Kompetenzstufenmodelle verkürzt wiedergegeben oder etwa gar nicht vorhanden sind, liegt es in der methodischen Expertise der Lehrerinnen und Lehrer, auch ohne entsprechende Vorgaben Kompetenzorientierten Unterricht auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus zu gestalten.

Die Output-Orientierung des Kompetenzorientierten Unterrichts kann auf den Behaviorismus zurückgeführt werden, dennoch sind seine Lerntheorien von untergeordneter Bedeutung. Lernen durch Konditionierung sollte wirklich nur dort zum Einsatz kommen, wo es seine Berechtigung hat, wie dies z.B. beim Vokabellernen der Fall ist. Dort, wo es um die Konstruktion von Bedeutung geht, ist Lernen kein passives Speichern von Inhalten, sondern ein aktiver Prozess des Lernenden. Der kognitionspsychologische Zugang ist jener des verstehenden Lernens, nachdem Lerninhalte systematisch, nach Kriterien geordnet, aufgebaut werden, um optimal im Gedächtnis repräsentiert zu werden. Anders der Zugang des Konstruktivismus, nachdem jeder Lernende der Architekt seiner Wissensstruktur ist. Eine direkte Vermittlung ist nicht möglich, der Aufbau von Wissen kann aber durch den sozialen Austausch unterstützt werden.

Die Entscheidung, ob eine Differenzierung nach Lernzielen bzw. -inhalten oder nach Methoden und Medien zum Einsatz kommt, ist vom Aufgabenformat und dem lerntheoretischen Hintergrund abhängig. Differenzierung aus kognitionspsychologischer Sicht ist die Bereitstellung unterschiedlich schwieriger, nach lerntaxonomischen Prinzipien gestuften Aufgabenstellungen. Offene Aufgaben, wie sie im Rahmen konstruktivistischer Lerntheorien eingesetzt werden, zeichnen sich durch hohe Komplexität aus. Differenzierung bedeutet hier den unterschiedlichen Einsatz von Methoden und Medien bei der Bearbeitung gleicher Aufgabenstellungen. Kompetenzorientierter Unterricht sollte sich auf beide Aufgabenformate stützen und die entsprechenden Differenzierungsmaßnahmen nicht vernachlässigen.

Kompetenzstufen für die tägliche Unterrichtspraxis zu erstellen, gelingt anhand von Lernzieltaxonomien in Kombination mit entsprechenden Deskriptoren. Üblich sind drei Stufen mit den Bezeichnungen A (für Mindeststandards), B (für Regelstandards) und C (für Expertenstandards). Dabei kommt es bei diesen Differenzierungsstufen nicht darauf an, ob sie wissenschaftlich oder empirisch valide sind. Ihre Berechtigung ergibt sich aus einer didaktischen Notwendigkeit.

Damit Kompetenzorientierter Unterricht Selbstgesteuertes Lernen ermöglichen kann, bedarf es einerseits einer großen Anzahl nach lernzieltaxonomischen Gesichtspunkten zusammengestellter Aufgabensets, sowie andererseits offener

Aufgabenformate mit gestuften Lernhilfen. Dies bedeutet entsprechende Vorarbeit von Lehrerinnen und Lehrern, bevor Schülerinnen und Schüler aus den bereitgestellten Aufgaben auswählen und daran arbeiten können. Differenzierung im Sinne eines adaptiven Unterrichts bedeutet eine Selbststeuerung, die, abhängig von den jeweiligen kognitiven Kompetenz der Schülerinnen und Schüler - einschließlich ihrer Selbst- und Methodenkompetenz - , mehr oder weniger lehrerüberwacht erfolgt.

Lernprozess- und Kompetenzentwicklungsbegleitung am Beispiel des Lernfermenters (Studienseminar Koblenz) im naturwissenschaftlichen Unterricht soll eine Möglichkeit aufzeigen, wie diese komplexen Vorgänge anschaulich dargestellt und als Planungs-, Reflexions- und Diagnosewerkzeug genutzt werden können.

Eine Fokussierung auf Themenschwerpunkte zur Unterstützung in einer kontinuierlichen Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte in der Lehrerbildung NEU und durch Lehrerfortbildungsangebote (Update-Angebote für SCHILF/SCHÜLF) durch Universitäten in Kooperation mit den PHs wäre wünschenswert.

8 Übersicht über die Begrifflichkeiten und Kategorien für differenzierte kognitive Lernziele

Die unterschiedlichen Begrifflichkeiten, die im Laufe dieser Handreichung angeführt wurden, machen es notwendig, nochmals einen Überblick über die Zusammenhänge der unterschiedlichen Konzepte zu geben.

	Mindeststandards	Regelstandards		Expertenstandards
GERS (2001)	Elementare Sprachanwendung A1, A2	Selbstständige Sprachanwendung B1, B2		Kompetente Sprachanwendung C1, C2
Ziener (2010)	Kompetenzstufe A (Reproduktion) Grundzüge wiedergeben	Kompetenzstufe B (Rekonstruktion) Hintergründe benennen können		Kompetenzstufe C (Transfer) Transfer leisten können
Astleitner (2009b)	Leichtes Aufgabenniveau L	Mittleres Aufgabenniveau M		Schwieriges Aufgabenniveau S
Bloom (1956)	Wissen Verstehen	Anwenden	Analyse	Synthese Bewertung
Marzano und Kendall (2007)	Abrufen Verstehen		Analyse Wissensnutzung	
Herber (1983)	Fundamentum		Additum	

Tabelle 17: Übersicht über die Begrifflichkeiten mit Literaturbezug

9 Literatur

- Anderson, L.W. et al. (2001) (Hrsg.). A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.
- Astleitner, H. (2006). Aufgaben-Sets und Lernen. Instruktionspsychologische Grundlagen und Anwendungen. Frankfurt/Main u.a.: Lang.
- Astleitner, H. (2008). Die lernrelevante Ordnung von Aufgaben nach der Aufgabenschwierigkeit. In J. Thonhauser (Hrsg.), Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht der Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik (S. 65-80). Münster: Waxmann.
- Astleitner, H. (2009a). Komplementäre Lehrziele im Unterricht. Grundlagen für ein ganzheitliches Lernen (Forschungsbericht). Fachbereich Erziehungswissenschaft, Universität Salzburg. Online unter www.uni-salzburg.at/erz/hermann.astleitner [21.01.2015]
- Astleitner, H. (2009b). Eine Didaktik-Theorie zur Inneren Differenzierung in Schulbüchern: Das Aufgaben-Rad-Modell (Forschungsbericht). Fachbereich Erziehungswissenschaft, Universität Salzburg. Online unter www.uni-salzburg.at/erz/hermann.astleitner [21.01.2015]
- Becker, G.E. (1997). Planung von Unterricht. Handlungsorientierte Didaktik Teil I. Weinheim u. Basel: Beltz.
- Beer, R. & Benischek, I. (2011). Aspekte kompetenzorientierten Lernens und Lehrens. In BIFIE (Hrsg.), Kompetenzorientierter Unterricht in Theorie und Praxis (S. 5-28). Graz: Leykam.
- Beer, R. (2007). Bildungsstandards – Einstellung von Lehrerinnen und Lehrern. Wien: Lit.
- Berliner, D.C. (2005). The near impossibility of testing for teacher quality. Journal of Teaching Education, 56 (3), S. 205-213
- Betts, G.T. & Kercher, J.K. (2008). Selbstbestimmt Lernen SBL (hrsg. von F.J. Mönks & U. Kempster). Berlin: Lit.
- BIFIE - Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung (2013). Kompetenzen und Modelle. Online unter www.bifie.st/node/49 [21.01.2015]
- BIFIE – Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung (2011). Aufgabenpool NAWI Sekundarstufe 1. Online unter www.aufgabenpool.bifie.at/nawi/ [21.01.2015]
- Blömeke, S. et al. (2006). Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht. Ein allgemeines Modell und seine exemplarische Umsetzung im Unterrichtsfach Mathematik. Unterrichtswissenschaften, Jg. 34, H. 4, S. 330-357
- Bloom, B. S. et al. (1956). Taxonomy of educational objectives, Handbook I: Cognitive domain. New York: McKay.
- BMUKK – Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (2009). Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über Bildungsstandards im Schulwesen In: Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich II Nr. 1/2009. Online unter www.bmukk.gv.at/medienpool/17533/bgbl_ii_nr_1_2009.pdf [21.01.2015]
- Bönsch, M. et al. (2010). Kompetenzorientierter Unterricht. Selbstständiges Lernen in der Grundschule. Braunschweig: Westermann.
- Bruner, J.S. (1961). The act of discovery. Harvard Educational Review. 31, S. 21-32
- Brunsteiner, J.C. & Spörer, N. (2010). Selbstgesteuertes Lernen. In D. Rost (Hrsg.), Handwörterbuch Pädagogische Psychologie (S. 751-759). Weinheim und Basel: Beltz.
- Büchter, A.; Herget, W.; Leuders, T. & Müller, J.H. (2007). Die Fermi-Box. Für Klassen 5-7. Seelze: Friedrich.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. Zeitschrift für Pädagogik, 39 (2), S. 223-238.

- Europarat (2001). Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen: lernen, lehren, beurteilen. Berlin: Langenscheidt.
- Finkbeiner, C. & Knieriem, M. (2008). Aufgabenorientiertes Lernen im Fremdsprachenunterricht. In J. Thonhauser (Hrsg.), Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht der Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik (S. 149-167). Münster: Waxmann.
- Haider, G. et al. (2005). Abschlussbericht der Zukunftskommission an Frau Bundesministerin Elisabeth Gehr. Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst.
- Hanses, P. & Rost, D. (1998). Das „Drama“ des hochbegabten Underachiever – „Gewöhnliche“ und „außergewöhnliche“ Underachiever? Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 12, S. 53-71
- Hascher, T. & Hofmann, F. (2008): Aufgaben – noch unentdeckte Potenziale im Unterricht. In J. Thonhauser (Hrsg.), Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht der Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik (S. 47-63). Münster: Waxmann.
- Helmke, A. (2014). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Aktualisierte Auflage berücksichtigt die Hattie-Studien. Seelze: Kallmeyer
- Helmke, A. (2009). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Seelze: Kallmeyer.
- Herber, H.J. (1983). Innere Differenzierung im Unterricht. Stuttgart u.a.: Kohlhammer.
- http://ganztag-blk.de/ganztags-box/cms/front_content.php?idart=132 [30.5.2015]
- Klafki, W. (1996). Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim und Basel: Beltz.
- Klieme, E. (2003). Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Klieme, E. (2006). Bildungsstandards als Instrumente zur Harmonisierung von Leistungsbewertungen und zur Weiterentwicklung didaktischer Kulturen. In F. Eder, A. Gastager & F. Hofmann (Hrsg.), Qualität durch Standards. Beiträge zum Schwerpunktthema der 67. Tagung der AEPF (S. 55-70). Münster: Waxmann.
- Klieme, E.; Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In E. Klieme & J. Baumert (Hrsg.), TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht (S. 43-57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Klieme, E.; Leutner, D. & Kenk, M. (Hrsg.) (2010). Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes. (Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft, 56.) Weinheim: Beltz.
- Klinger, U. (2009): Die Welt, das Wissen und Kompetenz Wissen zu nutzen. MNU, 62, S. 430 – 437
- Klinger, U. (2005): Mit Bildungsstandards Unterrichts- und Schulqualität entwickeln. Friedrich Jahresheft 2005. Standards: Unterricht zwischen Kompetenzen, zentralen Prüfungen und Vergleichsarbeiten. S. 130 – 143
- Klippert, H. (2010). Methoden-Training. Übungsbausteine für den Unterricht. Weinheim und Basel: Beltz.
- Krathwohl, D.R.; Bloom, B.S. & Masia, B.B. (1964). Taxonomy of educational objectives, Handbook II: Affective domain. New York: Longman.
- Lehmann, G. & Nieke, W. (2000). Zum Kompetenzmodell. Online unter www.bildung-mv.de/download/material/text-lehmann-nieke.pdf [21.01.2015]
- Leisen, J. (Hrsg., 1999). Methoden-Handbuch deutschsprachiger Fachunterricht (DFU). Bonn: Varus Verlag.
- Leutner, D. (2010). Instruktionspsychologie. In D. Rost (Hrsg.), Handwörterbuch Pädagogische Psychologie (S. 607-612). Weinheim und Basel: Beltz.
- Lohaus, A.; Vierhaus, M. & Maass, A. (2010). Entwicklungspsychologie im Kindes- und Jugendalter. Berlin: Springer.
- Lucyshyn, J. (2007). Bildungsstandards in Österreich - Entwicklung und Implementierung: Pilotphase 2 (2004-2007). In Erziehung und Unterricht 7-8/2007, S. 566-587

- Lugitsch, J.; Mathelitsch, L. & Rath, G. (2012). Kompetenzorientiertes Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht. In M. Paechter et al. (Hrsg.), Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht (S.203-220). Weinheim und Basel: Beltz.
- Marzano, R.J. & Kendall, J.S. (2007). Die New Taxonomy of Educational Objectives. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Meyer, H. (2010). Was ist guter Unterricht? Berlin: Cornelsen.
- Neber, H. (2010). Entdeckendes Lernen. In D. Rost (Hrsg.), Handwörterbuch Pädagogische Psychologie (S. 115-120). Weinheim und Basel: Beltz.
- Neuweg, G.H. (2007a). Bildungsstandards. Diskussionsebenen- Chancen-Gefahren. Bildungsdialog 2007 Online unter http://pweb.arbeiterkammer.at/bildner/d87/Bildungsdialog2007_Neuweg_Vortrag.pdf [21.01.2015]
- Neuweg, G.H. (2007b). Chancen und Risiken der Implementation von Bildungsstandards im österreichischen Schulwesen. In B. Hackl & H. Pechar (Hrsg.), Bildungspolitische Aufklärung. Um- und Irrwege der österreichischen Schulreform (S.46-62). Innsbruck: Studienverlag.
- Pölzleitner, E. (2012). Kompetenzorientierter Fremdsprachenunterricht. In: M. Paechter et al. (Hrsg.), Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht (S. 153-170). Weinheim und Basel: Beltz.
- Roloff, S. (2012). Schriftliche Prüfungen stellen und auswerten – methodisch, effektiv, objektiv. Online unter www.hochschuldidaktik.net/documents_public/20121127-Roloff-SchriftlPruef.pdf [21.01.2015]
- Schermer, F.J. (2010). Operantes Lernen. In D. Rost (Hrsg.), Handwörterbuch Pädagogische Psychologie (S. 607-612). Weinheim und Basel: Beltz.
- Schermer, F.J. (2010). Respondentes Lernen. In D. Rost (Hrsg.), Handwörterbuch Pädagogische Psychologie (S. 688-693). Weinheim und Basel: Beltz.
- Schmidkunz, H; Lindemann, H. (1976): Das Forschend-Entwickelnde Unterrichtsverfahren. Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht. München.
- Schrader, F.-W. et.al. (2006). Komponenten der Diagnosegenauigkeit von Lehrkräften: Ergebnisse aus Vergleichsarbeiten in der Grundschule. In F. Eder, A. Gastager & F. Hofmann (Hrsg.), Qualität durch Standards. Beiträge zum Schwerpunktthema der 67. Tagung der AEPF (S. 265-278). Münster: Waxmann.
- Schrader, F.-W. (1997): Lern- und Leistungsdiagnostik im Unterricht. In: F. E. Weinert (Hrsg.). Psychologie des Unterrichts und der Schule (Enzyklopädie der Psychologie, Pädagogische Psychologie, Vol. 3, S. 659-699). Göttingen: Hogrefe.
- Schräder-Naef, R. (1996). Schüler lernen Lernen. Vermittlung von Arbeitstechniken in der Schule. Weinheim und Basel: Beltz.
- Stäudel, I. & Wodzinski R. (2008). Aufgaben als Katalysatoren im Lernprozess am Beispiel Naturwissenschaften. In J. Thonhauser (Hrsg.), Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Eine zentrale Komponente organisierten Lehrens und Lernens aus der Sicht der Lernforschung, allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik (S. 183-196). Münster: Waxmann.
- Stäudel, L.; Franke-Braun, G. & Schmidt-Weigand, F. (2007). Komplexität erhalten – auch in heterogenen Lerngruppen: Aufgaben mit gestuften Hilfen. ChemKon, 14(3), S. 115-122
- Stern, E. (2006). Lernen. Was wissen wir über erfolgreiches Lernen in der Schule? In: Pädagogik. 58. Jg., H. 1, S. 45-49
- Stöger, H. & Ziegler, A. (2008): Trainingshandbuch selbstreguliertes Lernen II. Grundlegende Textverständnisstrategien für Schüler der 4. bis 8. Jahrgangsstufe. Lengerich: Papst Science Publishers.
- Suwelak, W. (2009): Kompetenzorientierter Unterricht in den Naturwissenschaften. Studienseminar Koblenz. Online unter http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/lernfermenter/kompetenzorientierung_nawi_koblenz.pdf [13.5.2015]
- Suwelak, W. (2010): Lehren und Lernen im kompetenzorientierten Unterricht. In: MNU 63/3. S. 176 – 182. Neuss: Verlag Klaus Seeberger. Online unter http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/lernfermenter/MNU_3_2010.pdf [13.5.2015]
- Tesch, M. & Duit, R. (2004). Experimentieren im Physikunterricht – Ergebnisse einer Videostudie. Zeitschrift

für Didaktik der Naturwissenschaften, Jg. 10, S. 52-59

- Tulodziecki, G.; Herzig, B. & Blömeke, S. (2009). Gestaltung von Unterricht. Eine Einführung in die Didaktik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Venus-Wagner, I.; Weiglhofer, H. & Zumbach, J. (2012): Kompetenzorientiertes Unterrichten in den Naturwissenschaften. In: M. Paechter et al. (Hrsg.), Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht (S. 188-202). Weinheim und Basel: Beltz.
- Vierliner, R. & Feiner, W. (1974). Innere Differenzierung. Theorie und Praxis der Individualisierung im Unterricht. Linz: Oberösterreichischer Landesverlag.
- Weinberger, A.; Patry, J.-L. & Weyringer, S. (2008). Das Unterrichtsmodell VaKE. Ein Handbuch für Lehrerinnen und Lehrer. Innsbruck: Studienverlag.
- Weinert, F. E. (2001). Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz.
- Weinert, F.E. (1982). Selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts. Unterrichtswissenschaft, 2, S. 99-110
- Willis, J.R. (1996). A framework for task-based learning. Harlow: Longman.
- Willis, J.R. (2004). Perspectives on task-based instructions. Understanding our practices, acknowledging, different practitioners. In B.L. Leaver & J.R. Willis (Hrsg.), Task-based instruction in foreign language education. Practice and programs (S. 3-44). Washington: Georgetown University Press.
- Wolf, W. (2004). Zur bisherigen Entwicklung von Bildungsstandards in der österreichischen Grundschule. Anmerkungen aus grundschulpädagogischer Sicht. In: Erziehung und Unterricht. 154. Jg, H. 7-9, S. 571-581
- Wygotski, L.S. (1978). Mind in society. The development of higher psychological processes. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zeiler, S.; Köller, O. & Tesch, B. (2010). Bildungsstandards und ihre Implikationen für Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung. In A. Gehrman; U. Hericks & M. Lüders (Hrsg.), Bildungsstandards und Kompetenzmodelle. Beiträge zu einer aktuellen Diskussion über Schule, Lehrerbildung und Unterricht (S. 23-36). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ziegler, E.; Stern, E. & Neubauer, A. (2012). Kompetenzen aus der Perspektive der Kognitionswissenschaft und der Lehr-Lern-Forschung. In: M. Paechter et al. (Hrsg.), Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht (S. 14-26). Weinheim und Basel: Beltz.
- Ziener, G. & Kessler, M. (2012). Kompetenzorientiert unterrichten - mit Methode. Seelze: Kallmeyer.
- Ziener, G. (2010). Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten. Seelze: Kallmeyer.

Autoren:

Gundula Wagner, Dr. phil., M.Ed.

Volkschulpädagogin, Lehrende an der KPH Wien/Krems (2011-2014), ÖZBF-Stipendium Talent Austria (2014/15)

Wolfgang Huber, Mag. rer. nat.

AHS-Lehrer (Biologie und Umweltkunde, Physik, Chemie, Kath. Religion),
Lehrender an der KPH Wien/Krems (Fachwissenschaft und Fachdidaktik LA Biologie und Umweltkunde, Begabungsförderung)