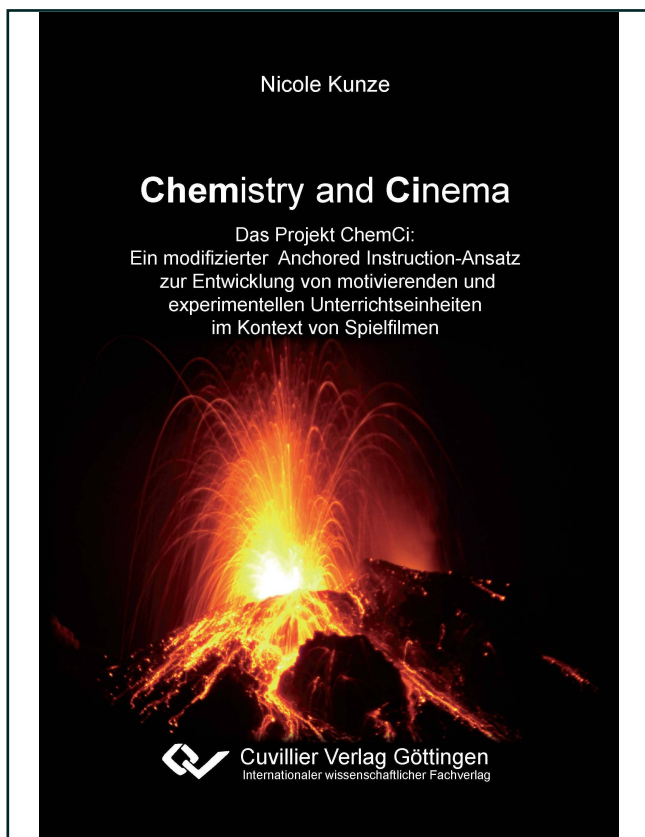




Nicole Kunze (Autor)

Chemistry and Cinema

Das Projekt ChemCi: Ein modifizierter Anchored Instruction-
Ansatz zur Entwicklung von motivierenden und
experimentellen Unterrichtseinheiten im Kontext von
Spielfilmen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6321>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



1. Einleitung

Es ist keine neue Erkenntnis, dass der Chemieunterricht bei Schülerinnen und Schülern nicht sonderlich beliebt ist (Woest, 1997). Chemie gehört seit dem Jahr 1905 zu den weniger beliebten bzw. unbeliebten Schulfächern (Pfeiffer, Lutz & Bader, 2002). Diese langjährige Unbeliebtheit hat verständlicherweise auch Konsequenzen auf die Leistungen der Lernenden. Nach Graf (2000) bleiben für deutsche Schülerinnen und Schüler die naturwissenschaftlichen und insbesondere die chemischen Sicht- und Denkweisen ein Buch mit sieben Siegeln. Dies erscheint insbesondere dramatisch, da *„eine reflektierte Teilhabe an der modernen Welt ohne naturwissenschaftliche Grundbildung nicht möglich ist.“* (MNU, 2002a, S.4)

Die Chemielernenden scheinen ein Drittel der Unterrichtszeit kognitiv inaktiv zu bleiben und sich von den Inhalten lediglich berieseln zu lassen (Tobin, 1990).

Gelernt wird ausschließlich, um gute Noten zu erhalten und nicht aus intrinsischer Motivation heraus. Der Chemieunterricht schafft so keine Basis zum lebenslangen Lernen (Schmidkunz, 1992). Nach Pintrich (1992) resultieren diese Defizite aus den kognitiven und motivationalen Voraussetzungen der Schüler sowie aus dem Chemieunterricht selbst.

In Kapitel 2.1 der vorliegenden Arbeit werden deshalb der Lernprozess und die dabei notwendigen Voraussetzungen beleuchtet und in Zusammenhang mit der großen bildungspolitischen Konsequenz aus Pisa und TIMMS, dem aktuellen Bildungsplan von 2004, gebracht.

Doch woraus resultiert diese Ablehnung des Chemieunterrichts? Eine Schülerin der 12. Klasse eines Gymnasiums fasst ihre Einschätzung wie folgt zusammen: *„Viele Leute denken ja mit Chemie können sie eh nichts anfangen, weil das nur Formeln sind und Reaktionsgleichungen und abstrakte Inhalte.“*

In der Gesellschaft wird der Begriff Chemie oft gleichbedeutend mit „nicht natürlich“, „ungesund“ und „gefährlich“ verwendet, so dass eine Beschäftigung mit den Inhalten als nicht besonders attraktiv erscheint.

Zudem kann eine generelle Abnahme des Interesses der Jugendlichen am Schulunterricht und die Konzentration auf außerschulische Aktivitäten (Maier, 2002) beobachtet werden. Betrachtet man die Interessen der Jugendlichen genauer, so stehen Internet, Fernsehen und Kino nach wie vor hoch im Kurs. Bemerkenswert ist, dass heutzutage 96% der Jugendlichen Zugang zum Internet haben und diesen jeden Tag nutzen (Shell, 2010).

„Die Medien haben einen erheblichen Einfluss auf die Motivation und die Motivierbarkeit der Schülerinnen und Schüler. [...] Die Berücksichtigung der medialen Umwelt ist elementare Voraussetzung für eine gelingende Motivation. [...] Will



man die Kinder und Jugendliche dort abholen, wo sie sich befinden, so ist die mediale Umwelt ein zentraler Ausgangspunkt.“ (Poelchau, 2004)

Warum also nicht die Lernenden dort greifen, wo sie stehen und eine ihrer größten Interessen in den naturwissenschaftlichen Unterricht integrieren? Warum nicht aus dem „Fluch“ der letzten Jahre einen „Segen“ für den Chemieunterricht schaffen?

Als Konsequenz wurden in den letzten Jahren bereits erhebliche Anstrengungen unternommen, den Chemieunterricht für die Schülerinnen und Schüler interessanter zu gestalten. Dabei herrscht insbesondere Einigkeit darüber, dass ein an Alltagserfahrungen ausgerichteter Unterricht das Interesse und die Motivation für den Chemieunterricht bei den Schülerinnen und Schülern steigern kann (Osborne & Collins, 2001).

Die Lernenden interessieren sich dabei besonders für die Anwendung und den lebenspraktischen Nutzen der Naturwissenschaften (Häußler, Bündler, Duit, Gräber & Mayer, 1998). Deshalb beschäftigt sich Kapitel 2.3 der Arbeit, nach Klärung der Begriffe Motivation und Interesse in Kapitel 2.2, mit der Methode Anchored Instruction (nach Vanderbilt), einer Variante des modernen motivationssteigernden Unterrichts.

Die Idee durch einen modifizierten Anchored Instruction-Ansatz (nach ChemCi) eine Motivationssteigerung bei den Lernenden zu erreichen, wird im 3. Kapitel der Arbeit aufgezeigt und mit den für Baden-Württemberg gültigen Bildungsplänen verglichen. Im 4. Kapitel folgen unterrichtspraktische Realisierungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I und II. Dabei werden Unterrichtseinheiten für die Sekundarstufe I und II zu „**Dantes Peak**“ und der Chemie der Säuren vorgestellt und anhand der Filme „**Im Rausch der Tiefe**“ und „**Freediver**“ das Apnoetauchen als fächerverbindender Unterrichtgegenstand in den Fächern Chemie (reversible Reaktion von Kohlenstoffdioxid und Wasser), Biologie (Lunge) und Physik (Druck) für die Sekundarstufe I thematisiert. Mit dem Spielfilm „**Men of Honor**“ wird neben dem Helmtauchen, das Tauchen mit Pressluftflaschen und damit verbunden die Gasgesetze von Boyle-Mariotte, Gay-Lussac und Amontons erarbeitet. Die Spielfilme „**Das Boot**“ und „**Apollo 13**“ liefern einen spannenden Hintergrund für die Erarbeitung der Kohlenstoffdioxidadsorption an KOH und LiOH sowie der damit verbundenen Stöchiometrie für die Sekundarstufe II. Die daraus resultierende technische Weiterentwicklung zu Tauchrettern auf Kaliumhyperoxidbasis ist Bestandteil einer Unterrichtseinheit für die Sekundarstufe II basierend auf dem Filmklassiker „**James Bond – Feuerball**“.



Einen alltagsorientierten Zugang zur Redoxchemie bietet abschließend das Themengebiet der **Dauerwelle**.

Eine empirische Überprüfung dieses neuen modifizierten Anchored Instruction-Ansatzes nach ChemCi ist unverzichtbar. So werden die wichtigsten Ergebnisse der Hauptstudie zu „Dantes Peak“ für die Sekundarstufe II sowie einer Fallstudie zu „Dantes Peak“ für die Sekundarstufe I in Kapitel 5 vorgestellt, ausgewertet und diskutiert.

Die Arbeit schließt mit einer kurzen Zusammenfassung sowie einem Ausblick auf weitere mögliche Themenbereiche und zur Verwendung im Unterricht geeignete Filme.

2. Voraussetzungen für das Projekt Chemistry and Cinema - ChemCi

2.1 Eine neue Herangehensweise an Unterricht: Lernen ist situativ, sozial und konstruktiv

„Es ist nicht genug zu wissen, man muss es auch anwenden. Es ist nicht genug zu wollen, man muss es auch tun.“ (Johann Wolfgang von Goethe)

In den letzten Jahren hat sich die Sicht auf Lernen in Unterricht und Schule stark verändert.

Stand früher die Vermittlung der Inhalte im Vordergrund, so fokussiert man heute eher Strategien und Kompetenzen, die universell einsetzbar sind. Die Lernumgebung und die Vernetzung des Gelernten mit Vor- und Alltagswissen rücken deutlich in den Vordergrund. Diese Entwicklungen wurden auch dem Bildungsplan 2004 zu Grunde gelegt (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg, 2004)

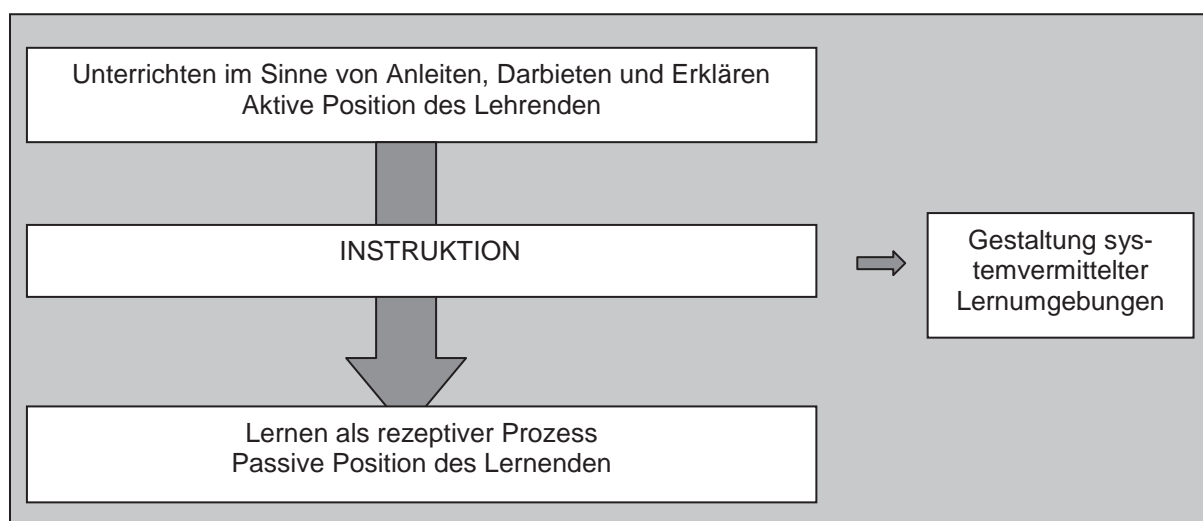


Abbildung 1: Lernen durch Instruktion (verändert nach: Mandl, 1995, S. 28)

Frühere Sichtweisen verstanden den Unterrichtsprozess als ein Darbieten und Erklären von Unterrichtsinhalten durch eine Lehrperson. Den Schülerinnen und Schülern kam dabei eine passive Rezipientenrolle zu. Lernen galt hierbei als einseitige Entsprechung des Lehrens. Der Lernende und seine Voraussetzungen, Interessen und seine Motivation wurden in dieser Sichtweise des Unterrichts vernachlässigt.

Der moderne Unterricht basiert hingegen auf den Grundgedanken des Konstruktivismus bzw. des situierten Lernens. Er bedient sich positiver Aspekte der Heterogenität, wirkt stärker motivierend auf die Lernenden und er ermöglicht neue Vernetzungen des Wissens durch Quer- und Rückbezüge des Gelernten.

„Lehren ist nicht die Vermittlung und Lernen ist nicht die Aneignung eines extern vorgegebenen „objektiven“ Zielzustandes, sondern Lehren ist die Anregung des Sub-



jekts, seine Konstruktionen von Wirklichkeit zu hinterfragen, zu überprüfen, weiterzuentwickeln, zu verwerfen, zu bestätigen etc.“ (Werning, 1998, S. 39)

Um die Veränderungen auf die Betrachtung des Lernens und den Unterricht durch den Konstruktivismus einordnen zu können, ist es wichtig zu beachten, dass *„der Konstruktivismus keine einheitliche Schule oder Denkrichtung sondern eher als Diskurs oder Diskussionszusammenhang zu verstehen ist.“* (Lindemann, 2006, S. 13) Dadurch ist Konstruktivismus ein Sammelbegriff, der schwierig zu durchleuchten und einzuordnen ist. Allen Abstufungen des Konstruktivismus gemein ist die Ansicht, dass die Wirklichkeit kein Abbild der Realität ist, sondern ein Ergebnis der aktiven Erkenntnisleistung. Jeder Mensch konstruiert sich dabei seine eigene Wirklichkeit (v. Ameln, 2004).

Die Wahrnehmung eines Menschen ist ein Konstrukt aus seinen gemachten Erfahrungen, seinem Wissen und auch seinen Erwartungen. Alles Wahrgenommene wird unausweichlich interpretiert (Lindemann, 2008).

Als Lehrperson darf man im Unterricht nicht erwarten, dass alle Schüler das Gleiche in der gleichen Intensität und Zeit lernen. Durch die Heterogenität der Schülerinnen und Schüler ist ein ebenso heterogenes Lernergebnis zu erwarten. Aktuelle Entwicklungen der Pädagogik und der Didaktik zeigen hier eine neue Sichtweise und zugleich Chance für den Unterricht auf. Unterschiedlichkeiten können gewinnbringend für die gesamte Gruppe eingesetzt, neue Aspekte beleuchtet und der Erfahrungsschatz bereichert werden.

Für diesen Lernprozess sollen die Schülerinnen und Schüler heute möglichst nachhaltig begeistert und motiviert werden. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, muss eine Lehrperson, die nach konstruktivistischen Gesichtspunkten unterrichten möchte, eine Grundhaltung einnehmen, *„die bestimmt ist durch Autonomie, Respekt, Wertschätzung, Neugierde, Koevolution und Eigenverantwortung.“* (Voss, 2005, S. 9) Die Lehrperson vollzieht dabei die Entwicklung vom wissenden Experten zum Entwicklungsbegleiter.

Für die Schule am interessantesten, da von gemäßigten Konstruktivisten für den Schulunterricht entworfen, ist die Sichtweise der „situated cognition“, das situierte Lernen. Dabei wird Lehre im Gegensatz zum radikalen Konstruktivismus *„nicht überflüssig aber ihre Funktionen haben sich verändert. Hauptziel der Lehre ist, anregende Lernsituationen zu konstruieren.“* (Siebert, 2008, S. 125)

Situiertes Lernen im Schulunterricht kann beschrieben werden als *„Kooperatives Lernen an authentischen Problemen unter Zuhilfenahme moderner Medien. Situiert nennt man es, weil die Einbettung des Lernstoffs in ein authentisches Problem und in eine Lerngruppe als das Wesentliche daran verstanden wird.“* (Bovet, 2008, S.253)



Von situiertem Unterricht verspricht man sich zudem die Vermeidung von „trägem Wissen“. „Inert knowledge“, das oft auch als „*Kluft zwischen Wissen und Handeln*“ (Renkl, 1994, S. 196) beschrieben wird, ist ein Problem, das in den Schulen lange bekannt ist und um dessen Lösung man sich bereits lange bemüht.

Oft erreichen Schüler ein recht umfangreiches Fachwissen, sind aber nicht in der Lage dieses in den entscheidenden Situationen und außerhalb des Unterrichts anzuwenden.

“They may be able to answer direct questions about content they have been taught, but still lack the ability to spontaneously use it in any other context, despite its relevance. When this happens, the students’ knowledge remains inert.” (CTGV, 1997, S.6)

Die Ursachen für das Phänomen des „trägen Wissens“ werden zum einen in der fehlenden intrinsischen Motivation der Schüler gegenüber ihren Lerngegenständen (Renkl 1996, Gruber & Renkl 2000, Renkl, Mandl & Gruber 1996), aber auch in der fehlenden Passung von Lernsituation und Anwendungssituationen (Clancy, 1993) vermutet.

„New information is treated as facts to be learned rather than as knowledge to be used.” (CTGV, 1997, S.25)

Im traditionellen Unterricht wurde dies lange Zeit zu wenig berücksichtigt, es kann von einer „*Negation der strukturellen und funktionalen Verwandtschaft von Denken und Handeln*“ (Aebli, 1980, S.15) gesprochen werden.

„Wo der nötige Handlungsbezug fehlt, kann Wissen zwar vorhanden sein, wird aber nicht immer verstanden und ist deshalb in verschiedenen Kontexten nicht flexibel einsetzbar.“ (Schmidt, 2000, S. 18)

Wissen ist somit nichts Abstraktes, das unabhängig von der Situation gesehen werden kann, in der es erworben wurde, es bleibt immer untrennbar mit dieser verbunden. Deshalb ist das Lernumfeld ebenso wichtig wie der vermittelte Inhalt. Alltagsbezüge und das Erkennen des persönlichen Nutzens sind unverzichtbar, um das Erlernte in andere Kontexte transferieren zu können.

“She is struggling to memorise names and facts about sub-phyla of animals that she has never seen, nor likely ever will. The information is dictated to her. Her obligation is to memorise and regurgitate it. She will forget it almost immediately, because she has no personal need to know it in the first place.” (Brown, 2008)

Nach Mandl ist es nur möglich *„Lernprozesse zu initiieren und dann weitgehend zu unterstützen, [...] wenn die vermittelten Erfahrungen als subjektiv relevant und als authentisch wahrgenommen und verarbeitet werden.“* (Mandl & Gerstenmayer, 2000, S. 147)

Es wird deutlich, dass hier nicht das Ergebnis, sondern der Prozess des Lernens im Vordergrund steht. Es geht nicht darum möglichst viele Fakten auswendig zu lernen,



sondern darum selbstständig zu lernen, dadurch wird mehr Verantwortung auf den Schüler und die Schülerin übertragen. Das Schema des modernen, situierten Unterrichts sieht folgendermaßen aus:

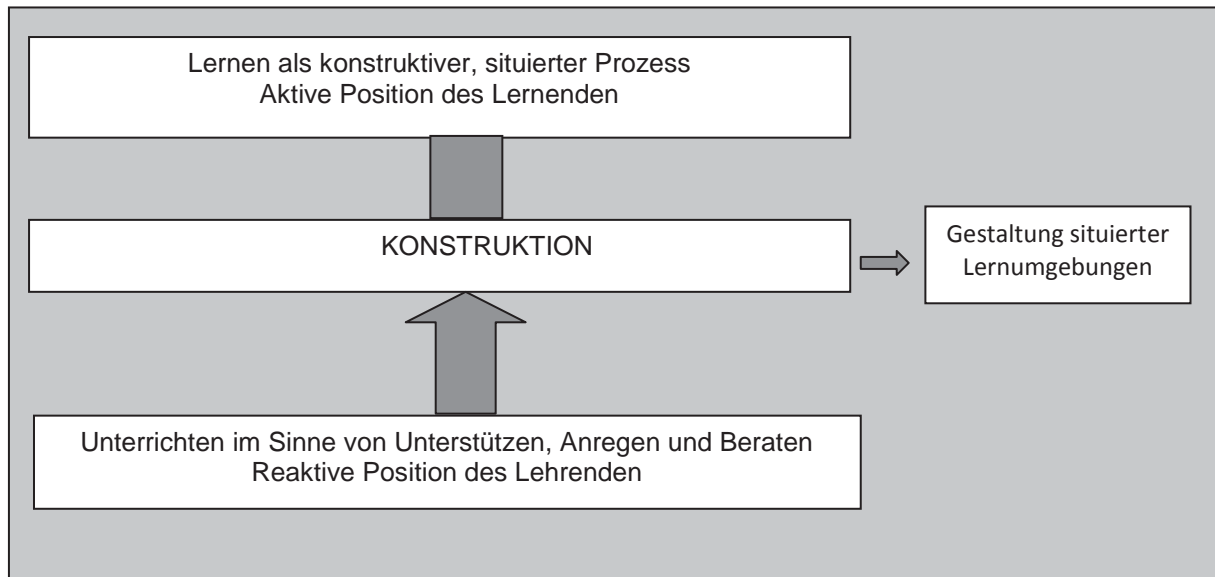


Abbildung 2: Lernen als Konstruktion (verändert nach: Mandl, 1995, S. 47)

Zusammengefasst lassen sich demnach die folgenden Basisannahmen zur Gestaltung von Lernumgebungen formulieren (Mandl, 1995, S. 48):

- 1) *Wissen ist unabgeschlossen und abhängig von individuellen und sozialen Konstruktionsprozessen.*
- 2) *Lernen erfolgt multidimensional und systematisch.*
- 3) *Lernen ist vor allem ein aktiver und konstruktiver Prozess.*
- 4) *Bei der Unterrichtsgestaltung stehen Fragen der Wissenskonstruktion im Vordergrund.*
- 5) *Die Lernenden dürfen so wenig wie möglich von außen gesteuert werden.*
- 6) *Die Lehrenden fungieren als Berater und Mitgestalter von Lernprozessen.*
- 7) *Individuelle Unterschiede von Lernenden sowie die Spezifität jeder Situation reduzieren die Wiederholbarkeit bewährter Unterrichtsformen.*
- 8) *Unterrichtsergebnisse sind nicht vorhersagbar.*
- 9) *Ziel von Unterricht: Die Lernenden denken und handeln wie Experten; spezifische Ziele ergeben sich aus der Bearbeitung authentischer Aufgaben.*

Um diesen Anforderungen für effektives Lernen gerecht zu werden, zeichnen sich situierte Ansätze durch die folgenden Charakteristika aus:

- *die Darstellung komplexer sozialer Realität (Komplexe Ausgangsprobleme),*
- *Situietheit*
- *die authentische Aktivität der Lernenden,*



- und die Präsentation multipler Perspektiven auf Probleme.
- Artikulation und Reflexion,
- Lernen im sozialen Austausch. (Mandl, Gruber & Renkl, 2002, 79-80)

Um diese Forderungen zu erreichen, entwickelten sich unterschiedliche Ansätze des situierten Lehrens und Lernens. In der Literatur am weitesten verbreitet sind die im Folgenden kurz dargestellten drei Ansätze, wobei auf den Anchored Instruction-Ansatz in Kapitel 2.2 noch einmal genauer eingegangen wird.

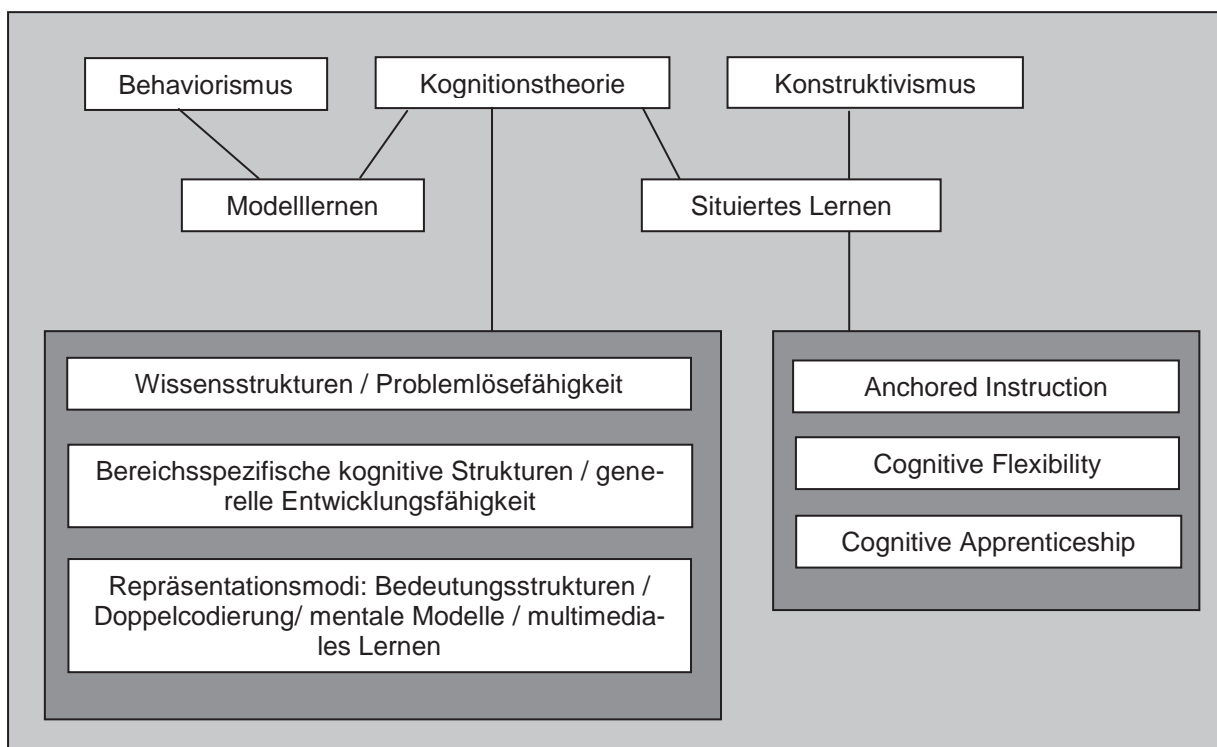


Abbildung 3: Übersicht lerntheoretischer Ansätze (Tulodziecki, Herzig & Grafe, 2010, S. 90)

Der **Cognitive Flexibility**-Ansatz zeichnet sich dadurch aus, dass die Lernenden dazu befähigt werden sollen, komplexe Probleme in fremden Situationen zu bearbeiten und dabei flexibel auf ihr Vorwissen zurückgreifen zu können. Dies wird durch das Arbeiten an unterschiedlichsten Fallbeispielen erreicht (Spiro, 2003).

Cognitive Apprenticeship-Ansätze vermitteln den Schülerinnen und Schülern Experten-Problemlösestrategien. Sie beobachten dabei die Lehrperson, ahmen seine Handlungen nach und verbalisieren ihr Vorgehen (Tulodziecki, Herzig & Grafe, 2010). Es wird von einem Dreischritt von Beobachtung, Anleitung und Praxis gesprochen (Lave, 1988).



2.2 Anchored Instruction als moderne Unterrichtsmethode

Wörtlich übersetzt bedeutet Anchored Instruction „geankertes Lernen“ und basiert auf zwei grundlegenden Prinzipien (Foster, 2008):

- *“Learning and teaching activities should be designed around an anchor which should be some sort of case-study or problem situation”.*
- *“Curriculum materials should allow exploration by the learner.”*

Für den Lernprozess notwendig ist folglich zum einen ein Ankermedium, welches eine Problemstellung für den Unterricht liefert sowie Unterrichtsmaterial, das selbstständiges und entdeckendes Lernen zulässt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen demnach in kreativen Lernumgebungen und Lernaktivitäten flexibles Wissen, Problemlöse- und Transferfähigkeiten erwerben (CTGV, 1996).

Nachhaltig geprägt wurde der Begriff des Anchored Instruction-Ansatzes durch John Bransford und James Pellegrino der Cognition and Technologie Group at Vanderbilt University (CTGV), die sich bereits in den 1990er Jahren zum Ziel setzten, Unterrichtseinheiten für Schülerinnen und Schüler motivierender und ansprechender zu gestalten.

Die Idee festigte sich durch Erfahrungen aus mehreren vorangegangenen Projekten („inert knowledge project“, „logo project“, „the dynamic assessment project“), die grundlegende Informationen und Anregungen für diese neue Unterrichtsmethode lieferten.

“Taken together, the work on overcoming inert knowledge, Logo, and dynamic assessment suggested the possibility of creating new environments for learning that could help people gain access to important areas of knowledge and skill that may have been difficult for them to reach without these new environments.” (CTGV, 1997, S.21)

Allgemeiner beschrieben werden im Anchored Instruction-Ansatz der CTGV die Ankerreize durch Aufzeigen eines komplexen Problems gesetzt, das die Lernenden dazu anregen soll, sich intensiver mit einem Thema auseinanderzusetzen und sich darauf einzulassen.

“Problem generation is an important aspect of problem solving and mathematical thinking, but our early work with middle school students in problem solving made us realize that most students are not very good at it. Traditional word problems usually have explicit goal structures and, hence, do not encourage students to generate goals on their own”. (CTGV, 1997, S.7)

Diese komplexen, konstruierten Probleme werden meist in einer zusammenhängenden Geschichte multimedial präsentiert.



Hierfür wurden zu Beginn bekannte Geschichten aus den Büchern „The Young Sherlock Holmes“ oder „Oliver Twist“ verwendet, später wurde mit kommerziellen Filmtiteln wie „Indiana Jones. Raiders of the lost Ark“ gearbeitet. Kurze Zeit später wurde dazu übergegangen, Filmmaterial für den hohen didaktischen Anspruch selbst zu entwickeln.

“Jasper adventures are not designed primarily for entertainment. A motto that accompanies Jasper is, „It’s not just a movie; it’s a challenge.“ (CTGV, 1997, S.5)

Der erste selbst erstellte Prototyp trug den Namen „The River Adventure“. Unter Mitarbeit ausgebildeter Lehrerinnen und Lehrer wurde schließlich die „Jasper Woodsbury“-Serie entwickelt.

“The Jasper Series consists of 12 videodiscs-based adventures that focus on mathematical problem finding and problem solving. [...] In particular, each adventure provides multiple opportunities for problem solving, reasoning, communication, and making connections to other areas such as science, social studies, literature, and history. [...] Jasper adventures are designed for students in grades 5 and up.” (CTGV, 1997, S.1)

Diese 12 Jasper-Folgen wurden anhand von sieben Designprinzipien für die Erstellung von Unterrichtssequenzen erarbeitet, um diese für die Lernenden möglichst effizient zu gestalten:

Die Unterrichtseinheiten vermitteln die wichtigen Lerninhalte anhand einer Videosequenz (**video based format**), die eine zusammenhängende, für die Lernenden möglichst spannende Handlung aufzeigt (**narrative format**). Die Filmsequenzen enden so, dass der Ausgang der Handlung und damit die Lösung des gestellten Problems von den Schülerinnen und Schülern selbstständig während der Unterrichtseinheit erarbeitet werden kann (**generative format**). Dabei sind alle für die Problemlösung notwendigen Informationen in der Videosequenz enthalten und müssen von den Lernenden gefunden und bewertet sowie angewendet werden (**embedded data design**).

Das durch die Filmsequenz aufgeworfene Problem muss sich dabei in unterschiedliche Teilprobleme zerlegen lassen (**problem complexity**). Zu seiner Lösung sollten Kompetenzen und Inhalte angrenzender Fachdisziplinen erforderlich sein (**links across the curriculum**).

Idealerweise existieren dabei zwei unterschiedliche Sequenzen zum gleichen Problem Inhalt, um das erworbene Wissen in einer neue Situation anwenden zu können (**pairs of related adventures**).

Diese genannten Designprinzipien sollten Schwierigkeiten des herkömmlichen Unterrichts entgegenwirken. So versprach man sich durch das **videobasierte Format** ei-



nen größeren Fundus an Informationen für die Lernenden bereitzustellen, der zudem in kürzerer Zeit genutzt werden kann, ohne dabei Schülerinnen und Schüler mit schwach ausgeprägter Lesekompetenz zu benachteiligen. Des Weiteren wurde davon ausgegangen, die Lernenden durch die verwendeten Videodisks stärker zu motivieren und emotional anzusprechen. Durch die **narrative Struktur** war der Unterricht lebensnah gestaltet und die Schülerinnen und Schüler dadurch stärker eingebunden. Die Hoffnung war, den Lernenden somit Kompetenzen im Problemlöseprozess an die Hand zu geben, die ihnen auch im Alltag behilflich sein könnten.

Die **doppelte Visualisierung** erleichterte es den Schülerinnen und Schülern, Probleme aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und dadurch zur Vermeidung des **trägen Wissens** beizutragen. Durch den **fächerübergreifenden Gedanken** wurde die Vernetzung von Problemen in unterschiedlichen Fachbereichen aufgezeigt.

Dass Videoanker die Behaltensleistung von Schülerinnen und Schülern unterstützen können, belegten Sherwood et al in einer Studie 1987. Sie verglichen dabei die Leistung einer Kontrollgruppe, die mit Hilfe von Lehrbuchtexten Informationen über Spinnen erarbeitete, mit der Leistung von Schülerinnen und Schülern, die diese Informationen aus dem Lehrbuch durch die ersten zwölf Minuten des Films „Indiana Jones: Jäger der verlorenen Schatzes“ zusätzlich multimedial unterstützt bekamen (Sherwood et al, 1987). Darüber hinaus konnte belegt werden, dass über Videos gewonnene Informationen leichter in neue Problemsituationen übertragen werden können (Sherwood et al, 1987).

Eine erste groß angelegte Studie des Anchored Instruction-Projekts folgte im Jahr 1991. Erhoben wurden dabei die mathematischen Leistungen von 793 Schülerinnen und Schülern im Verlauf eines Schuljahres. In dieser Studie zeigte sich ein ähnlicher Lernerfolg in der Kontroll- und Experimentalgruppe. Es konnten in keinem der erhobenen Bereiche signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen (Blumschein, 2004) festgestellt werden.

2001 folgte durch Hickey et al. eine der umfangreichsten Studie der CTGV, in der 397 Schülerinnen und Schüler der fünften Jahrgangsstufe evaluiert wurden. Die Ergebnisse der Studie lieferten nicht den erhofften positiven Effekt hinsichtlich der Motivation der Schülerinnen und Schüler (Blumenschein, 2004).

Zusammenfassend lässt sich deshalb kein empirisch belegbarer Erfolg der Jasper-Serie belegen. Dieser Aspekt, verbunden mit einem extrem hohen Arbeitsaufwand von über 100 Arbeitsstunden pro Unterrichtsstunde und damit einem enormen finanziellen Aufwand, führte 2003 zur Auflösung der CTGV.

Schon vor der Auflösung der CTGV gab es einige Bemühungen das Konzept neu umzusetzen (Scientist in Action, Young Children's Literacy), diese Weiterentwicklungen



gen sind bis heute in neuen modifizierten Ansätzen zu beobachten (Kuhn et al., 2003, Klauser et al, 1998).

Die Scientist in Action-Serie (SIA) ist analog zu den Jasper-Abenteuern aufgebaut und für den naturwissenschaftlichen Unterricht konzipiert. Hauptzielgruppe sind dabei Schülerinnen und Schüler zwischen 14 und 16 Jahren, die zur Problemlösung auf weitere notwendige Informationsquellen (Internet, Fachbücher) außer der gezeigten Filmsequenz zurückgreifen. Im Mittelpunkt des Unterrichts steht dabei das Aufstellen und Überprüfen von Hypothesen (Klauser, 1998).

Am Seminar für Wirtschaftspädagogik in Göttingen wurde auf diesem Ansatz basierend ein Simulationsprogramm entwickelt, anhand dessen Studentinnen und Studenten Investitionsentscheidungen vorbereiten, durchdenken und durchführen.

„Dabei soll den Lernenden die Denk- und Arbeitsweise von Experten nicht nur erfahrbar gemacht werden, sondern es geht zugleich darum, eine systematische Reflexion der gemachten Erfahrungen zu ermöglichen und diese im Hinblick auf die Entwicklung allgemeiner heuristischer Regeln für die Problembearbeitung zu fördern.“ (Klauser, 1998, S.11)

Ein weiterer modifizierter Anchored Instruction-Ansatz geht auf Jochen Kuhn zurück. Mit seinem MAI (**M**odifizierter **A**nchored **I**nstruktion) - Ansatz verfolgt Kuhn das Ziel *„die Vorzüge des originären AI-Ansatzes [Selbsttätigkeit und Authentizität] beizubehalten und die Schwierigkeiten in Bezug auf spezifische Unterrichts Anwendungen zumindest zu verhindern.“* (Kuhn, 2000, S. 252)

Als Ankermedium greift Kuhn dabei auf Zeitungsartikel zurück. Da Zeitungsaufgaben und Bilder durch die heute vorhandene mediale Ausstattung leicht zu verändern sind, verspricht sich Kuhn eine höhere Flexibilität des Ansatzes hinsichtlich der Anpassung an unterschiedliche Leistungsniveaus.

Der Gigant kurz vor der ersten Belastungsprobe (MAI-Ansatz)

Aus der Luft werden die gigantischen Ausmaße des chinesischen Drei-Schluchten-Staudamms am Jangtse in der chinesischen Provinz Hubei deutlich. Am 1. Juni will China nach Angaben der Nachrichtenagentur AP die Dammstore schließen und damit beginnen, das Reservoir hinter dem Damm mit Wasser aufzufüllen. Zwei Wochen später am 15. Juni, soll der geplante Wasserstand von 135 m erreicht sein. Bereits in diesem Jahr soll mit der Stromproduktion begonnen werden. Die Kapazität soll bis zur endgültigen Fertigstellung 2009 beständig ausgeweitet werden. Das Kraftwerk soll eine Leistung von 18200 MW haben und jährlich 85 TWh Strom produzieren.

1. Wie lange muss der Staudamm den Angaben des Textes zufolge jährlich in Betrieb sein? Was meinst du dazu?

2. Wie viele Haushalte mit einem jährlichen durchschnittlichen Bedarf an elektrischer Energie von etwa 2500 kW können damit versorgt werden?

3. Welche Nachteile könnte der Bau eines solchen Damms mit sich bringen oder bereits mit sich gebracht haben?



<p>Der Gigant kurz vor der ersten Belastungsprobe (Traditionelle Aufgabe)</p> <p>Das Kraftwerk des „Drei Schluchten-Staudammes“ am Jangtse soll eine Leistung von 18200 MW haben und jährlich 85 TWh elektrische Energie umwandeln.</p>	<p>1. Wie lange muss der Staudamm den Angaben des Textes zufolge jährlich in Betrieb sein? Was meinst du dazu?</p> <p>2. Wie viele Haushalte mit einem jährlichen durchschnittlichen Bedarf an elektrischer Energie von etwa 2500 kW können damit versorgt werden?</p> <p>3. Welche Nachteile könnte der Bau eines solchen Damms mit sich bringen oder bereits mit sich gebracht haben?</p>
--	---

Abbildung 4: Beispielaufgabe MAI-Ansatz (Kuhn, 2005, S. 283)

Kuhn erhob mit einem quasi-experimentellen Untersuchungsdesign Motivation und Leistung von 911 Lernenden aus der Sekundarstufe I. Jede Lehrkraft unterrichtete dabei eine Kontrollklasse mit traditionellen Aufgaben und eine Versuchsgruppe mit Hilfe von Aufgaben im Zeitungsdesign.

Woche	Kontrollgruppe	Experimentalgruppe
1	Test zur allgemeinen Intelligenz, Test zur Lesekompetenz Motivationsprätest	Test zur allgemeinen Intelligenz Test zur Lesekompetenz Motivationsprätest
2	Arbeitsblatt 1 (traditionelle Aufgaben)	Arbeitsblatt 1 (Zeitungsaufgaben)
3	Arbeitsblatt 2 (traditionelle Aufgaben) Aktueller Motivationstest	Arbeitsblatt 2 (Zeitungsaufgaben) Aktueller Motivationstest
4	Arbeitsblatt 3	Arbeitsblatt 3
5	Leistungsposttest Motivationsposttest	Leistungsposttest Motivationsposttest
6...9	Konventioneller Unterricht im neuen Stoffgebiet	Konventioneller Unterricht im neuen Stoffgebiet
10	Follow up – Leistungstest	Follow up – Leistungstest
11...13	Konventioneller Unterricht im neuen Stoffgebiet	Konventioneller Unterricht im neuen Stoffgebiet
14	Follow up – Motivationstest	Follow up - Motivationstest

Tabelle 1: Verlauf der MAI - Studie (Kuhn, 2010)

In dieser Studie wurden zwei verschiedene Testformen zur Motivationserhebung durchgeführt. Es wurde der Verlauf der Motivation durch ein Längsschnittdesign mit drei einheitlichen, aufeinander folgenden Tests erhoben. Die aktuelle Motivation wurde während der laufenden Unterrichtseinheit gemessen. Abgefragt wurden dabei die Bereiche der intrinsischen Motivation, des Selbstkonzeptes und des Realitätsbezugs/Authentizität.



Die Leistungserhebung erfolgte durch einen Vergleich der Vorleistung im Fach Physik mit den Ergebnissen des Leistungstests nach Abschluss der Einheit. Eine weitere Überprüfung fand fünf Wochen später durch einen Follow up-Test statt.

Kuhn fasste seine Ergebnisse 2010 zusammen, dabei zeigte sich, dass Schülerinnen und Schüler die mit Hilfe von Zeitungsaufgaben arbeiteten, einen deutlich höheren Motivationsgrad aufwiesen als die, die traditionelle Aufgaben bearbeiteten. Diese Motivationszunahme konnte über einen mittelfristigen Zeitraum gemessen werden.



2.3 Motivation und Interesse als Bedingung für nachhaltiges Lernen

„Wenn du einen Menschen etwas lehren willst, wird er es niemals lernen“ (Mandl 1995, S. 28)

Mit der Sicht auf das Lernen und den Unterricht im Allgemeinen veränderte sich ebenfalls die Ansicht über Motivation. Auch hier vollzog sich ein Wandel von behavioristischen Sichtweisen, der Vorstellung, dass der Lernende durch äußere Reize kontrolliert und motiviert wird (Reinmann-Rothmeyer & Mandl, 1994) hin zur intrinsischen Motivation, die auf dem Bedürfnis nach Kompetenz und Selbstbestimmung beruht (Deci & Ryan, 1993).

Heute geht man immer mehr davon aus, dass Schülerinnen und Schüler einen Zugang zum Lernen finden müssen, *„weil sie ein Verlangen danach haben zu lernen, nicht weil jemand ihnen eine Eins oder ein M&M gibt.“* (Voß, 2000, S.24)

Dieses Verlangen zu lernen kann mit der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan näher erläutert werden. Hierbei werden drei grundlegende psychologische Bedürfnisse des Menschen formuliert: Das Bedürfnis nach **Kompetenz, Autonomie** und **sozialer Einbindung**. (Deci and Ryan, 1993). Ein Individuum lernt, um sich selbst weiter zu entwickeln, Erfolgserlebnisse zu haben, dadurch eigenständig zu werden und in der Welt zu Recht zu kommen sowie einen Platz in der Gesellschaft zu erreichen, bei dem man von anderen geschätzt und anerkannt wird.

„Das Kernstück dieser Theorie ist die empirisch belegbare These, dass diese Tendenz nicht von alleine erhalten bleibt, sondern fortwährend Unterstützung aus dem sozialen Umfeld benötigt. Dies bedeutet, dass durch die Umwelt die angeborene Tendenz zu persönlichem Wachstum, Entwicklung und Engagement entweder gefördert oder gestört werden kann.“ (Kramer, 2004, S. 18)

Dieser Antrieb zu lernen kann als Motivation definiert werden oder anders formuliert beschreibt die Motivation *„eine aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiv bewerteten Zielzustand.“* (Rheinberg, 2000, S.13) Motivation lässt sich nun in verschiedene Arten unterteilen, die unterschiedlich bewertet werden und voneinander abweichende Konnotationen aufweisen.

In der Literatur weit verbreitet ist die Abgrenzung von **intrinsischer** Motivation und **extrinsischer** Motivation, wobei die intrinsische Motivation als die Erstrebenswerte der beiden gilt. Intrinsisch motivierte Schülerinnen und Schülerinnen lernen dabei freiwillig, ohne Beeinflussung durch Dritte, alleine des Lernstoff willens, während extrinsisch motivierte Lernende durch Zwänge und Beeinflussungen von außen zum Lernen angehalten werden. Dies kann durch Belohnungen oder Strafe, aber auch durch die eigenen Ansprüche realisiert sein. Diese Abgrenzung ist jedoch nicht im-

mer eindeutig und wird in der Literatur kontrovers diskutiert (Bovet, 2008a). Deshalb unternahmen Deci and Ryan 2000 einen neuerlichen Versuch, die Lernmotivationen zu ordnen und weit verbreitete Zwischenformen zu berücksichtigen, die bisher durch die nur zweidimensionale Zuordnung abgewertet wurden (Bovet, 2008a). Deci und Ryan unterscheiden heute vier unterschiedliche Abstufungen der extrinsischen Motivation (external, introjiziert, indentifiziert und integriert), die sich zunehmend durch eine höhere Selbstbestimmung auszeichnet und in der intrinsischen Motivation gipfelt.

Dabei stehen **amotivierte** Schülerinnen und Schüler dem Inhalt der Unterrichtsstunde gleichgültig und bzw. oder abweisend gegenüber. Sie folgen dem Unterrichtsgeschehen nicht.

External motivierte Lernende lernen im Unterricht, um Belohnungen zu bekommen z.B. eine gute Note oder Geldgeschenke oder um Strafen zu vermeiden.

Sind Schülerinnen und Schüler **introjiziert** motiviert, so nehmen sie am Unterrichtsgeschehen teil und lernen, da sie sich selbst einem Druck aussetzen. Hierbei besteht ein fließender Übergang zu Lernenden, die lernen um ihre gesteckten Ziele zu erreichen, diese sind **identifiziert** motiviert.

Integriert motivierte Lernende haben das Lernen bereits in ihre Persönlichkeitsstruktur aufgenommen und nehmen deshalb am Unterricht teil.

Intrinsisch motivierte Schülerinnen und Schüler lernen schlussendlich, da sie der Lernstoff fasziniert und das Lernen ihnen deshalb Freude bereitet.

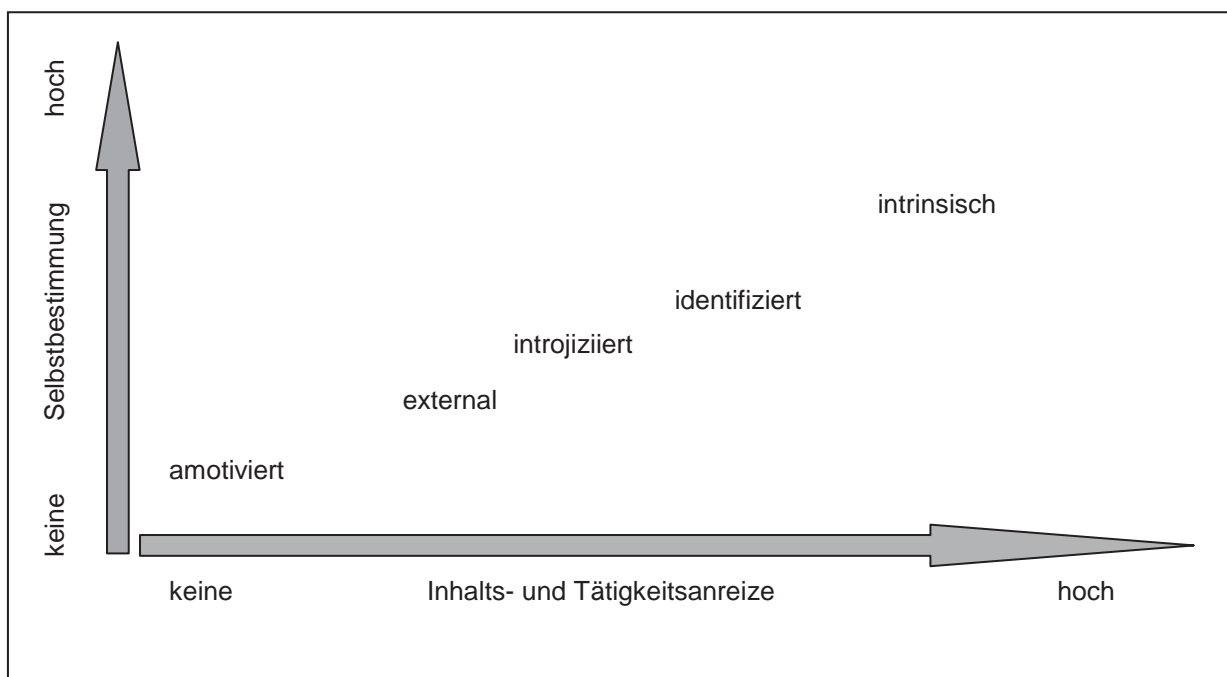


Abbildung 5: Varianten der Lernmotivation (verändert nach: Deci & Ryan, 2000)



Die selbstbestimmte Motivation der Schülerinnen und Schüler wird dabei zum Ziel pädagogischer Interventionen, dies beinhaltet neben der intrinsischen Motivation ebenfalls die Identifikation und Integration.

Prenzel et al. erweiterten die Betrachtung der Begründung des Lernens noch um den Bereich des Interesses. Interesse geht hierbei über die intrinsische Motivation hinaus und wird zum wichtigen Bestandteil des Selbstkonzepts einer Person. Interesse entsteht aus der Interaktion von Person und (Lern-)Gegenstand und ist stets an den Inhalt gebunden. Mit Interesse verbunden sind eine hohe Wertschätzung und eine positive emotionale Erfahrung während der Interessenshandlung. Interesse ist demnach selbstbestimmt, persönlichkeitsbildend und positiv emotional (Kramer, 2003).

Man kann zwischen individuellem und situationellem Interesse unterscheiden, wobei das individuelle Interesse aus wiederkehrendem situationellem Interesse resultiert (Renninger, Hoffmann & Krepp, 1998).

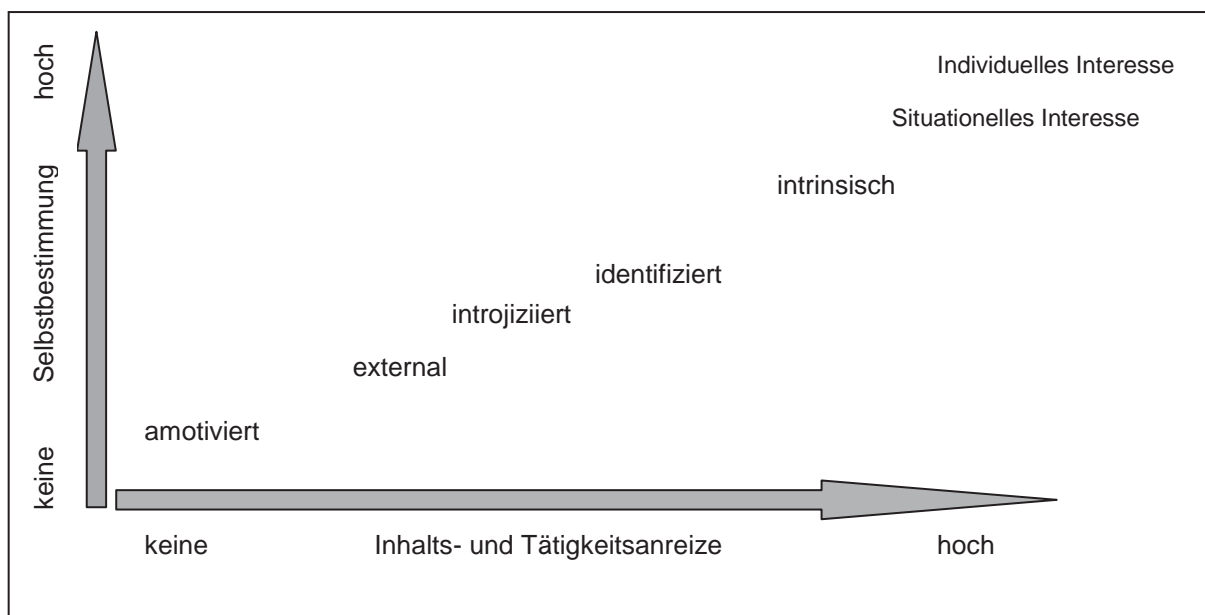


Abbildung 6: Motivationsarten nach Deci & Ryan ergänzt durch Krepp (Kramer, 2003, S. 15)

Eine aktive Beteiligung der Schülerinnen und Schüler am Wissenserwerb, wie bei situated-Cognition-Theorien gefordert, setzt wenigstens intrinsische (nach Deci und Ryan selbstbestimmte) Motivation voraus (Schmidt, 2000).

Um diese im Unterricht zu erreichen, identifiziert Prenzel 1998 folgende Bedingungen (vgl. Abbildung 7): Unterricht muss zu allererst die nach Deci und Ryan der Motivation zu Grunde liegenden psychologischen Grundbedürfnisse des Menschen erfüllen. Auch Schülerinnen und Schüler streben danach kompetenter, in ihrer Autonomie unterstützt und sozial integriert zu werden.

„Individuals are motivated to learn [...] when they are in a respectful and supportive relationship with their teachers.“ (OECD, 2000, S. 29)

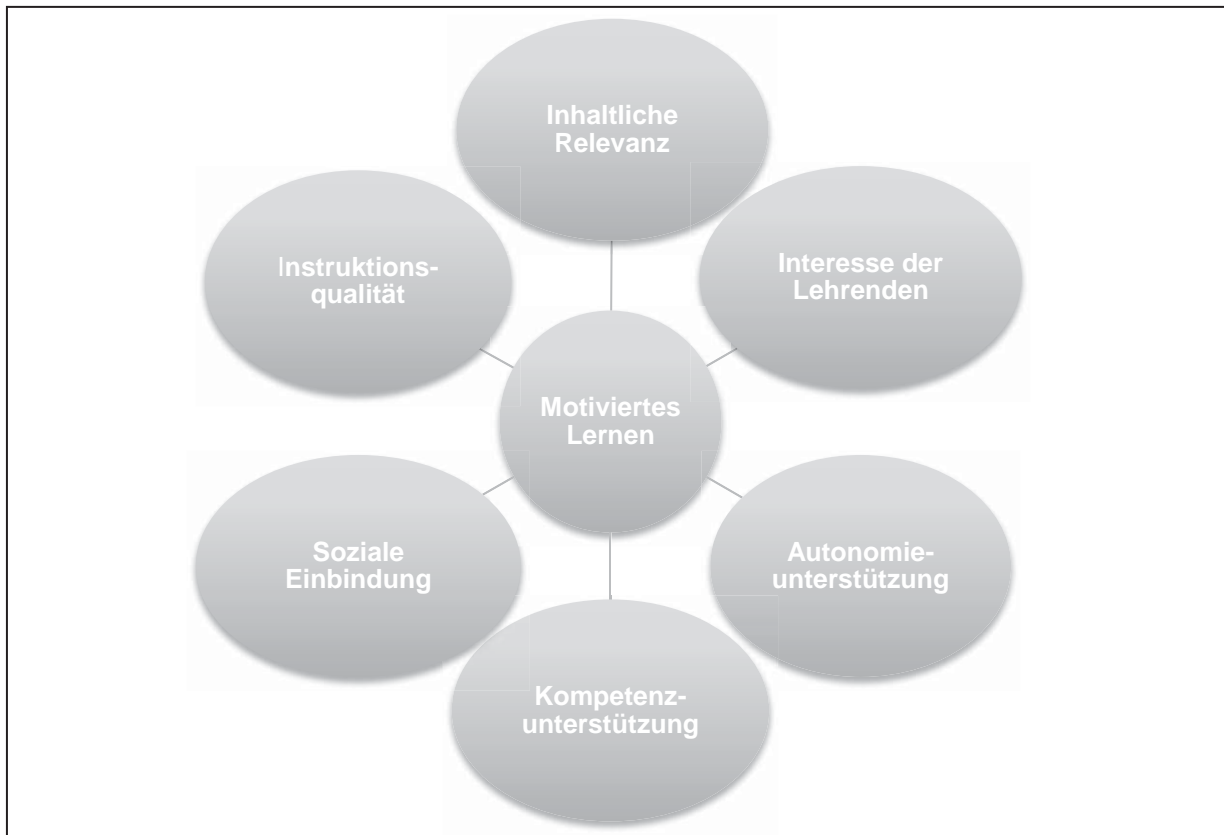


Abbildung 7: Bedingungen motivierten Lernens (Prenzel, 1998)

Die Wichtigkeit einer gelungenen Beziehung zwischen Lehrendem und Lernenden ist pädagogischer Konsens. Schülerinnen und Schüler erwarten eine gefestigte Lehrperson, die Sorge trägt, dass man etwas lernt, Ordnung im Klassenverband herstellt und eine geeignete Arbeitsatmosphäre schafft (Abele, 2008). Deci und Ryan konnten nachweisen, dass Lernende motivierter lernen, wenn die Lehrkraft an den Lernenden interessiert und ihnen gegenüber wertschätzend war (Deci & Ryan, 2000). Der Lehrende muss darüber hinaus am Unterrichtsthema interessiert sein und dieses Interesse in den Unterricht transportieren können.

Die Schülerinnen und Schüler müssen demzufolge einen Unterricht erhalten, der eine hohe Instruktionsqualität und inhaltliche Relevanz besitzt.

„Lernumgebungen, welche die Bedeutung des Lerninhalts transportieren z.B. über authentisch bedeutsame Probleme, die in kooperativen Lerngemeinschaften bearbeitet und reflektiert werden, haben sich als sehr wirkungsvoll im Aufbau elaborierten Wissens herausgestellt.“ (Kramer, 2003, S. 43)