

## Kumulatives Lernen

„Der Unterricht muss so aufgebaut sein und durchgeführt werden, dass fortschreitendes Lernen ermöglicht wird und von den Lernenden erreicht werden kann.“

„Lernen bedeutet nun, dass neue Informationen, neues Wissen in die bereits vorhandene Wissensstruktur des / der Lernenden eingebaut wird. Ist kumulatives Lernen das Ziel des Unterrichts, so muss dieser derart gestaltet sein, dass er eine qualitative Veränderung der Wissensstruktur des Lernenden erreicht. Nimmt das Wissen lediglich quantitativ aber unvernetzt zu, so findet ausschließlich additives Lernen statt.“<sup>1</sup>

Lernen ist ein aktiver Konstruktionsvorgang, bei dem neue Lerninhalte im bestehenden Wissensgebäude verankert und mit dem Vorwissen verknüpft werden.

Von **kumulativem Lernen** spricht man, wenn neues Wissen an bestehendes Wissen so angeschlossen werden kann, dass dadurch ein vertieftes Verständnis durch eine Veränderung der Wissenstruktur des Lernenden entsteht.

Beim kumulativen Lernen soll den Schülerinnen und Schülern der Erfolg ihrer Lernanstrengungen erfahrbar werden.

### 1 Grundwissen

Eine unabdingbare Voraussetzung für kumulatives Lernen ist sicher verfügbares, gut organisiertes und anschlussfähiges Grundwissen. Um deutlich zu machen, dass hierbei auch grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie persönliche Einstellungen und Haltungen anderen gegenüber<sup>2</sup> bedeutsam sind, verwenden wir auch die Bezeichnung „grundlegende Kompetenzen“.

Unterstützende Schritte:

- Erarbeitung von Grundwissenskatalogen bzw. Katalogen der angestrebten grundlegenden Kompetenzen
- Erstellen von Hilfen für Schülerinnen und Schüler: Karteikarten, Poster, Grundwissenshefte (sukzessive Erstellung durch die Lernenden möglich), digitale Präsentationen<sup>3</sup>
- Gelegenheiten zur Anwendung grundlegender Kompetenzen im Unterricht, Einbindung in Leistungsnachweise, Grundwissensarbeiten

### 2 Vertikale Vernetzung

Um ein strukturiertes Wissensgebäude aufzubauen, ist das systematische Wiederaufgreifen länger zurückliegenden Stoffes erforderlich. Für die Schülerinnen und Schüler stellt es eine motivierende Erfahrung dar, wenn der sukzessive Kompetenzzuwachs spürbar wird. Deshalb ist es wichtig, neuen Stoff in vorhandenes Wissen zu integrieren.

Hierzu eignen sich Aufgaben und Aufträge, bei denen auf Grundwissen zurückgegriffen und dieses auf neue Problemstellungen angewendet wird:

- im Unterricht in Einzel- und Gruppenarbeit, in Übungszirkeln, unter Verwendung von Methodenwerkzeugen wie Fehlersuchen, Filmleisten u. a.,

<sup>1</sup> beide Zitate aus den Erläuterungen zu Modul 5: Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen. Ute Harms und Wolfgang Bündler, Stand September 1999

<sup>2</sup> vgl. hierzu: Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (Hrsg.): [Grundwissen und Kompetenzorientierung am Gymnasium Jahrgangsstufen 9 und 10](#). München 2010, S. 7.

<sup>3</sup> Beispiele in unserer Broschüre 2007, S. 48 f

- in Hausaufgaben und Ferienaufgaben,
- in Grundwissensarbeiten.

Zur Unterstützung von kumulativem Lernen wurden für die einzelnen Fächer Basiskonzepte erarbeitet, die den Schülern einen „roten Faden“ durch das Fach aufzeigen.

„Schüler lernen kumulativ, wenn sie sehr verschieden wirkende Phänomene mit Hilfe fachspezifischer Konzepte naturwissenschaftlich erklären können, wenn sie aktiv ihre Vorkenntnisse benutzen und so deren Bedeutung und Anwendbarkeit erleben.“ (Thomas Freiman)

Basiskonzepte dienen

- als fachspezifische (und auch fächerübergreifende) Denkkonzepte, als fachwissenschaftliche Schlüsselkonzepte,
- als Leitlinien, „roter Faden“,
- als „rationale Klammer, die das Fach zusammenhält“

Um neues Wissen in größere Zusammenhänge einordnen zu können, müssen die fachspezifischen Denkkonzepte verstanden und präsent sein. Vorunterrichtliche Vorstellungen (Präkonzepte) können den Lernerfolg behindern und sollten bewusst gemacht werden.

### 3 Horizontale Vernetzung

Ein in der Praxis häufig noch schwieriger Ansatz ist die Abstimmung zwischen den Lehrkräften verschiedener Fächer. Hier sind interdisziplinäre Gespräche zu grundlegenden Begriffen und Konzepten äußerst hilfreich.

Die wechselseitige Zulieferfunktion der naturwissenschaftlichen Fächer und der Mathematik kann durch zeitliche Abstimmung und das Herausarbeiten konzeptueller Gemeinsamkeiten gefördert werden.

### 4 Klare Vorstellungen aufbauen und Vernetzungen sichtbar machen

Von großer Bedeutung für ein nachhaltiges Lernen sind klare Vorstellungen und klare Begriffe. Hilfen dafür sind Visualisierung und Verbalisierung.

Hilfen für das Verstehen von Zusammenhängen bieten strukturierende Schemata („kognitive Landkarten“) wie **Mind Maps**, bei denen um einen zentralen Begriff weitere Begriffe hierarchisch angeordnet werden, und **Concept Maps** (Begriffsnetze), bei denen wichtige Begriffe als Knoten und deren Beziehungen als beschriftete Linien dargestellt werden. Als zeitsparende Alternative zu Concept Maps schlägt Diethelm Wahl<sup>4</sup> die **Strukturlegetechnik** vor. Hierbei werden die Netzwerke, in denen die Begriffe im Gedächtnis organisiert sind, sichtbar gemacht.

Ein **Advance Organizer**<sup>5</sup>, eine Expertenstruktur, die den Lernenden zu Beginn einer Unterrichtseinheit (in advance = vorangestellt) vorgestellt wird, macht vertikale und horizontale Vernetzungen sichtbar und erleichtert die systematische Verknüpfung des neuen Wissens mit dem bereits vorhandenen Grundwissen.

Auch der regelmäßige **Wechsel zwischen verschiedenen Betrachtungsebenen** und Darstellungsformen führt zu immer besserem Verständnis der betrachteten Systeme.

<sup>4</sup> Wahl, Diethelm: Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln. (Klinkhardt) Bad Heilbrunn <sup>2</sup>2006, S. 139 - 154, S. 178

<sup>5</sup> Der Begriff des Advance Organizer geht auf David Ausubel zurück, vgl. Wahl <sup>2</sup>2006, S. 139 - 154

### Quellen und weiterführende Materialien:

[Erläuterungen zu Modul 4](#) auf der SINUS-Transfer-Homepage

Modulbeschreibung des Gutachtens (Sicherung von Basiswissen - Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus);

Bruder, Regina: Erläuterungen zu Modul 4 mit Beispielen aus dem Mathematikunterricht. 2006;

Lehrke, M, Häußler, Peter: Erläuterungen zu Modul 4 mit Beispielen für den Physik- und Chemieunterricht. 1999

[Erläuterungen zu Modul 5](#) auf der SINUS-Transfer-Homepage

Modulbeschreibung des Gutachtens (Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen);

Büchter, Andreas: Kompetenzzuwachs erleben - durch Vernetzen und Vertiefen von Mathematik. 2006;

Harms, Ute; Bündler, Wolfgang: Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen, mit Beispielen aus der Biologie. 1999;

Hertrampf, M.: Erfahren von Kompetenzzuwachs im Mathematikunterricht - Unterrichtsbeispiele zu Modul 5. 1999

Grundwissenszusammenstellungen von SINUS-Schulen im Internet:

Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium Lauf: [GW Biologie](#), [GW Chemie](#), [GW Mathematik](#)

Gymnasium Hohenschwangau: [GW Natur und Technik](#)