**M05 Hintergrundinformationen zur Unterrichtsplanung mit dem Basismodell „Lernen durch Eigenerfahrung“**

**Lernpsychologische Grundlagen**

„Eigenerfahrungen sind kontextgebundene Erlebnisse, die zunächst sehr persönlich, unstrukturiert und unsystematisch sind. Das dadurch erworbene Erfahrungswissen ist persönlich bedeutungsvoll und meist tief im episodischen Langzeitgedächtnis verankert. Es ist prägend für die Persönlichkeit eines Lernenden.

Eigenerfahrungen können zielorientiert gemacht werden, aber auch durch überraschendes, spontanes Entdecken. Sie erweitern in der Regel einen vorhandenen konzeptionellen Rahmen und erlauben die Assimilation von Wissen, wenn die Erfahrungen in geeigneter Weise reflektiert werden.

Eigenerfahrungen haben folgende Kennzeichen:

* Sie sind gebunden an real erlebte Situationen.
* Sie können nur persönlich, durch eigenes aktives Handeln, gemacht werden.
* Die Lernenden können nicht immer angemessen darüber kommunizieren, sie können aber sehr wohl andere Erfahrungen mit ihren eigenen vergleichen.
* Sie sind in eine bestimmte Kultur oder in soziale Zusammenhänge eingebettet (z.B. naturwissenschaftliche Betrachtungsweise der Welt).
* Sie dienen der Einführung in die Kultur einer bestimmten Gemeinschaft (Gebrauch von Sprache, Werkzeugen, Handlungsweisen, Ritualen).
* Das Handeln ist ein Teil des damit erworbenen Wissens, wenn es thematisiert und der Handlungsablauf zum Gegenstand des Lernens gemacht wird.
* Die Verdichtung von Wissen und Können geschieht durch fortgesetzten und situierten Gebrauch in Zyklen des Erfahrungslernens.
* Wissensaufbau kann durch den Handlungsablauf: Interesse wecken – Fragestellung formulieren – Fragestellung bearbeiten – Wissen generieren – Wissen intuitiv anwenden – moderiert werden (Aufbau von tacit knowledge).

**Theoretische Grundlagen**: Experiential learning (Kolb, 1984), Cognitive apprenticeship (Collins, Brown & Newman, 1987), Situated learning theories (Brown, Collins & Duguid, 1989; Lave & Wenger, 1991), Gedächtnistheorien zum episodischen Gedächtnis (Tulving, 1985; Conway, 2001).

**Kompetenzziele beim Lernen durch Eigenerfahrung**

Erfahrungslernen dient dazu, Beobachtungen zu machen und einzuordnen, Ankerpunkte für Fragen und Ideen zu schaffen und Beobachtungsbegriffe zu bilden.

Es erfordert die Bildung von (spontanen) Hypothesen und deren Überprüfung.

Es schult die Fähigkeit, mit konkreten Handlungen auf neue Situationen zu reagieren.

Es führt schrittweise zu größerer Sicherheit in Formen des naturwissenschaftlichen Arbeitens. Es dient dem Aufbau von Handlungsschemata, die unter anderem in Anwendungssituationen oder zum Problemlösen benutzt werden können.

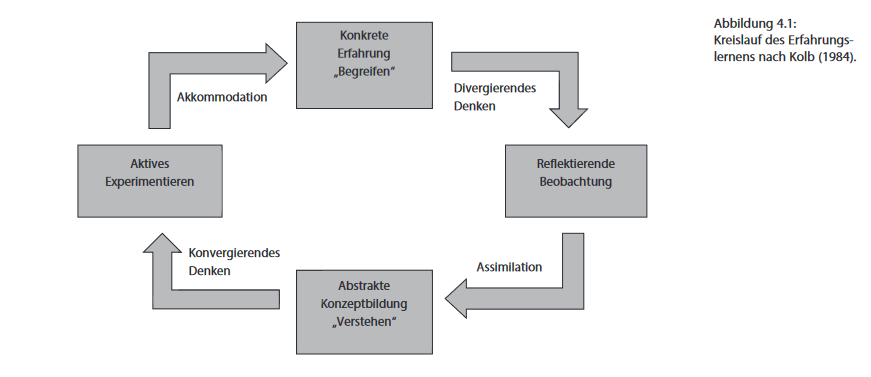
Mit Lernen durch Eigenerfahrung werden vor allem folgende Prozesskompetenzen der Bildungsstandards gefördert:

* Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen (Beobachten, Beschreiben, Fragen)
* (Herstellen von und) Umgang mit Evidenz (Planen, Untersuchen, Schlussfolgern)
* Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte (Reflektieren, Verknüpfen, Anwenden)“

**Einbettung des Basismodells „Lernen durch Eigenerfahrung“ in den Unterricht**

„Lernen durch Eigenerfahrung gelingt nur selten in isolierten Einzelereignissen, sondern meist in Zyklen, in denen Vorerfahrungen benutzt und durch neue Erfahrungen erweitert werden. Für den Unterricht in den Naturwissenschaften bedeutet dies: Erfahrungen, die in einem Zusammenhang gemacht wurden, sollten möglichst auch in anderen Handlungszusammenhängen nützlich sein, Wissen und Können müssen horizontal und vertikal vernetzt werden.

Dieses findet seinen Ausdruck im Kreislauf des Erfahrungslernens nach Lewin bzw. Kolb (1984).



Die konkrete Erfahrung korrespondiert mit direkter praktischer Erfahrung, also dem „Begreifen“, im Gegensatz zur abstrakten Konzeptbildung, d.h. dem theoretischen „Verstehen“.

Die reflektierende Beobachtung konzentriert sich auf die Bedeutung der Erfahrung für den Beobachter, d.h. seine assoziativen Konnotationen mit der Erfahrung. Dagegen werden beim aktiven Experimentieren (subjektive oder physikalische) Theorien empirisch überprüft. Das aktive Experimentieren kann sowohl explorativ als auch hypothesengeleitet sein. Während das explorative „aktive Experimentieren“, die „konkreten Erfahrungen“ und die „reflektierende Beobachtung“ Bestandteil des Basismodells Lernen durch Eigenerfahrung sind, kann der Abschnitt der „abstrakten Konzeptbildung“ durch das Basismodell „Konzeptbildung“ ergänzt werden. Das hypothesengeleitete „aktive Experimentieren“ im Anschluss an eine „abstrakte Konzeptbildung“ kann im Basismodell Problemlösen realisiert werden.

**Handlungskettenschritte**

1. Planung der Handlungen

Aktionen:

* Entwicklung eines Handlungsplans bezüglich einer naturwissenschaftlichen oder technischen Fragestellung, die durch eine konkrete Handlung bearbeitet werden soll
* Erinnern an Vorerfahrungen in vergleichbaren Situationen
* Darstellung der durchzuführenden Handlung
* Planen eines Experiments oder einer Vorgehensweise
* Absprache von Arbeitsschritten und Arbeitsaufträgen (Ziel der Stunde)

Folgende Fragen sollte man sich stellen:

*Habe ich darauf geachtet, dass jeder Schüler/jede Schülerin weiß, was er/sie machen soll oder will, warum er/sie das machen soll („Forschungsfrage“), dass jeder Schüler/jede Schülerin eine genaue Vorstellung vom Ablauf hat und dass jeder Schüler/jede Schülerin weiß, was am Ende als Ergebnis erwartet wird (Ziel der Untersuchung)?*

1. Durchführung der Handlungen („aktives Experimentieren“)

Aktionen:

* Durchführung der geplanten Handlung
* Unstrukturiertes exploratives Ausprobieren und Beobachten
* Interaktion mit einem Handlungsgegenstand
* Sammeln von differenzierten Teilergebnissen
* Dokumentieren von Erfahrungen und Ergebnissen

Folgende Fragen sollte man sich stellen:

*Welche Handlungen werden die Schülerinnen und Schüler voraussichtlich unternehmen? Was werden sie verändern? Sollen sie ihre Beobachtungen dokumentieren? In welcher Form? Wie können sie die Ergebnisse ordnen? Welche Zwischenschritte müssen erledigt sein, bevor sie weiterarbeiten? Welche Produkte sollen sie erarbeiten?*

1. Konstruktion von Bedeutung („konkrete Erfahrung“)

Aktionen:

* Beschreiben und Festhalten konkreter Erfahrungen
* genaue Beobachtung und Analyse der durchgeführten Handlungen; nach ersten Handlungsergebnissen wird festgestellt, ob die Vorgehensweise sinnvoll und zielführend ist
* Vergleich mit Erwartungen; prozessbegleitende Plausibilitätsüberlegungen können ggf. zu Modifikationen der Handlungen führen (→ LdE 2)

Folgende Fragen sollte man sich stellen:

*An welchen Stellen wird zusammengefasst/gesammelt? In welcher Form sollen diese Ergebnisse festgehalten werden? Ist zu erwarten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeitsergebnisse auf die Zielsetzung beziehen oder könnten sie diese aus dem Auge verlieren? An welcher Stelle ist es notwendig oder sinnvoll, dass meine Schülerinnen und Schüler eine erste Ausdifferenzierung vornehmen, am Schluss oder sollen schon Zwischenergebnisse diskutiert werden? In welcher Form, in der Gruppe, im Plenum?*

1. Generalisierung der Erfahrung („reflektierende Beobachtung“)

Aktionen:

* Auswertung der Handlungen
* Ziehen von Schlüssen aus den Erfahrungen
* Vergleich mit den Erfahrungen anderer Personen, auch aus schriftlichen Quellen oder Lehrbüchern
* Überprüfen auf intersubjektive Stimmigkeit
* Feststellen von Regelmäßigkeiten
* Loslösung von Einzelbeobachtungen und Erkennen von Trends
* Formulierung von Wenn-Dann- oder Je-Desto-Aussagen

Folgende Fragen sollte man sich stellen:

*Gibt es überhaupt etwas zu verallgemeinern? Welche Verallgemeinerungen erwarte ich von den Schülerinnen und Schülern? Hilft es, vorher beim Versuch noch etwas zu variieren, damit unterschiedliche Erfahrungen verallgemeinert werden können?*

1. Reflexion von ähnlichen Erfahrungen

Aktionen:

* Vergleichen der Lernergebnisse mit Ergebnissen aus anderen, aber ähnlichen Zusammenhängen (innerfachlich oder fächerübergreifend)
* Herausarbeiten von Gemeinsamkeiten und Unterschieden
* Herstellen von Alltagsbezügen
* Schlüsse ziehen aus der (gedanklichen) Variation von Parametern
* Erklärung der Zusammenhänge mit schon bekannten Konzepten
* Aufstellen von weiterführenden Hypothesen, Entwicklung von Ideen zur möglichen Überprüfung der Hypothesen, Planen von weiteren Handlungen

Folgende Fragen sollte man sich stellen:

*In welchen Zusammenhängen können die Schülerinnen und Schüler bereits ähnliche Erfahrungen gemacht haben? Welche Konsequenzen ergeben sich wahrscheinlich für die Schülerinnen und Schüler aus den gemachten Erfahrungen und den gezogenen Schlüssen? Wie können die Schülerinnen und Schüler die Ergebnisse weiter nutzen? Welche Antworten auf die Ausgangsfrage können gegeben werden? Welche weiteren Fragen schließen sich an*?

**Bemerkungen**

Aus der fachdidaktischen Forschung ist bekannt, dass insbesondere kognitiv fordernde Aktivitäten beim Experimentieren wichtig für den Lernerfolg sind (Millar, 2004; Hofstein & Lunetta, 2004; Minner, Levy & Century, 2009). In der PISA-Studie wurde 2006 die Wirksamkeit verschiedener Unterrichtsskripte verglichen. Demnach erreichte ein Unterrichtsskript, in dem weniger Gewicht auf die Durchführung von Experimenten und vor allem das Planen von Experimenten gelegt wird, die besten Ergebnisse für die Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen und naturwissenschaftsbezogener Interessen. Die Autoren folgern daher, dass Unterricht dann förderlich ist, wenn Schülerinnen und Schüler „zwar die Gelegenheit zum eigenständigen Experimentieren haben, aber in einem ähnlich hohen Umfang Schlussfolgerungen aus Experimenten ziehen, eigene Erklärungsansätze entwickeln und naturwissenschaftliche Konzepte auf den Alltag übertragen“ (Seidel, Prenzel, Wittwer & Schwindt, 2007, S. 11).

In deutschem Physikunterricht kommt das Basismodell Lernen durch Eigenerfahrung mit einem Anteil von 30% bis 40% der Unterrichtszeit vor (Reyer, 2004, Trendel, Wackermann & Fischer, 2007). In einem Ländervergleich zwischen Deutschland, Finnland und der Schweiz wurden jedoch Unterrichtsstunden mit dem Schwerpunkt auf „Lernen durch Eigenerfahrung“ fast nur in Deutschland gefunden (Geller, Neumann & Fischer, 2014). Gleichzeitig fiel der Lernzuwachs für Deutschland deutlich schlechter als für die anderen beiden Länder aus, sodass für Klassen, in denen der Unterricht auf Lernen durch Eigenerfahrung fokussierte, ein signifikant geringerer Lernerfolg festgestellt wurde. Die Autoren betonen jedoch, dass dieser Zusammenhang nicht mehr nachweisbar ist, wenn der Ländereffekt herausgerechnet wird. Somit kann dieser Befund nur als Hinweis dahingehend bewertet werden, dass ein vor allem auf Lernen durch Eigenerfahrung aufbauender Unterricht weniger lernwirksam sein könnte.

In derselben Studie wurden außerdem (länderübergreifend) zwei grundsätzliche Typen für die Kombination von Lernen durch Eigenerfahrung beschrieben: Dabei dominierte der Typus „Konzepterarbeitung“, bei dem Lernen durch Eigenerfahrung zur Vorbereitung der Konzeptbildung (z.B. zur Generierung von Vorwissen oder als Prototyp) stattfindet, gegenüber dem Typus „Konzeptsicherung“, bei dem das Lernen durch Eigenerfahrung im Nachgang zum aktiven Umgang mit dem neuen Konzept eingesetzt wird. Das bedeutet, dass Erfahrungen in erster Linie mit Alltagsbegriffen erfasst werden, weniger aber physikalische Konzepte zur Beschreibung von Erfahrungen herangezogen werden. Letzteres erscheint aber wichtig, um die Sinnhaftigkeit und den Nutzen physikalischer Modelle zu verdeutlichen (v. Aufschnaiter & Rogge, 2010).

In unserer Lehrerfortbildung haben wir den Lehrkräften geraten, eine Substitution einzelner Handlungskettenschritte durch ein anderes Basismodell möglichst zu vermeiden, weil dadurch zwei Zielsetzungen mit unterschiedlicher Gewichtung überlagert werden. Dadurch kommt das Ziel des eingebetteten Basismodells in der Regel zu kurz. Stattdessen ist es immer auch möglich, die beiden Basismodelle gleichwertig nacheinander durchzuführen. Die relative Gewichtung der Basismodelle und ihrer Ziele ist aber letztlich eine didaktische Entscheidung.“

Quelle: Krabbe, H., Zander, S. & Fischer, H.E. (2015). *Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht*. *Materialien zur Lehrerfortbildung.* Münster: Waxmann, S. 40-44.

**Literaturangaben:**

Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18 (1), 32–42.

Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1987). Cognitive Apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics (Technical Report No. 403). BBN Laboratories, Cambridge, MA. Centre for the Study or Reading, University of Illinois.

Conway, M.A. (2001). *Sensory-perceptual episodic memory and its context: autobiographical memory*. Phil. Trans. R. Soc. Lond.2001, 1375–1384.

Hofstein, A. & Lunetta, V.N. (2004). Th e Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88 (1), 28–54.

Kolb, D.A. (1984). *Experiental Learning: Experience as the Source of Learning and Develop-ment*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cam-bridge University Press: Cambridge.

Millar, R. (2004). *The Role of Practical Work in the Teaching and Learning of Science. Paper prepared for the Committee: High School Science Laboratories – Role and Vision*. National Academy of Sciences, Washington DC. York: University of York.

Minner, D.D., Levy, A.J. & Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction – What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (4), 474–496.

Reyer, T. (2004). *Oberflächenmerkmale und Tiefenstrukturen im Unterricht. Exemplarische Analysen im Physikunterricht der gymnasialen Sekundarstufe*. Berlin: Logos Verlag.

Seidel, T., Prenzel, M., Wittwer, J. & Schwindt, K. (2007). Unterricht in den Naturwissenschaf-ten. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 147–179). Münster: Waxmann.

Trendel, G., Wackermann, H. & Fischer, H.E. (2008). Lernprozessorientierte Fortbildung von Physiklehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54 (3), 322–340.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40, 385–398.