

Josef Leisen

Wie soll ich meinen Unterricht planen? – Lehr-Lern-Prozesse planen am Beispiel Elektrizitätslehre in Physik

1 Ein Gespräch zwischen Referendar und Fachleiter

Referendar: Ich sitze stundenlang an meiner Vorbereitung, schaffe gerade den Einstieg und dann falle ich schon todmüde ins Bett. Das kann doch nicht die richtige Stundenplanung sein. Wie machen Sie das eigentlich?

Fachleiter: Wenn ich mich an meine Referendarzeit erinnere, dann ging es mir nicht anders. Das scheint ein Naturgesetz zu sein und wird von der Novizen-Experten-Forschung bestätigt. Novizen sind hauptsächlich mit der Sache und mit sich beschäftigt. Die panische Angst, die Stunde überstehen zu müssen und dann ggf. noch unter Beobachtung durch Ausbilder; das ist eine Stresssituation pur. Und dann will man es besonders gut machen. Von Anfang an, d.h. vom Einstieg aus.

Referendar: Ja, wenn der Einstieg nicht gut ist, wie kann dann daraus eine gute Stunde werden?

Fachleiter: Ich habe so viele Stunden mit einem guten Einstieg gesehen, und dennoch trug er nicht über die Stunde. Da stimmt die Architektur, das Fundament nicht.

Referendar: Sie sagen also, dass der Einstieg nicht das Fundament ist, sondern ...?

Fachleiter: Das Fundament der Stunde ist das Lernprodukt, genauer die Trias aus „Lernprodukt-Aufgabenstellung-Materialien/Methoden“. Das Lernprodukt ist es, die Aufgabenstellung macht es und die Materialien/Methoden tun es.

Referendar: Das hört sich gut an, aber ist doch schwer zu konzipieren, oder?

Fachleiter: Sie wollen Planbarkeit, wo es keine gibt; Sie wollen Garantien, die niemand geben kann; Sie wollen Lernerfolge, die sich in der Situation einstellen. Ihr Problem als Novize liegt darin, dass Sie anfangs ausschließlich mit sich selbst und der Sache zu tun haben, ja damit zu kämpfen haben. Da rutschen Ihnen die Lerner trotz bester Absichten einfach aus dem Blick. Sie wollen überleben und greifen auf tief sitzende Muster zurück, die den Gesetzen des Lernens sogar widersprechen. Anfangs fehlt Ihnen noch das Gespür für Unterrichtssituationen.

Referendar: Aber das kann ich doch lernen!

Fachleiter: Gewiss, gewiss. Sie können jedoch nicht meine Art der Vorbereitung als Vorlage und als Muster nehmen. Experten bereiten den Unterricht ganzheitlich und aufgabenbezogen vor. Es gibt keine streng einzuhaltende Entscheidungskette, sondern ein sekundenschnelles spiralförmiges Durchdenken der Situation.

Referendar: Soll ich oder muss ich einen anderen Weg gehen, um dahin zu kommen?

Fachleiter: Planen Sie zunächst durchaus noch starr entlang einem Lehr-Lern-Modell, indem Sie es formal bedienen. Reflektieren Sie Ihr Tun und mit der Zeit lösen Sie sich von der formalen Modellbedienung und Sie werden situationsangemessen flexibel damit umgehen und den Geist des Lehr-Lern-Modells erfüllen, gerade weil Sie adaptiv damit umgehen.

Referendar: Ist es denn egal, welches Lehr-Lern-Modell ich nehme?

Fachleiter: Nein, nein. Das Modell muss einfach, praktikabel, zweckdienlich, lernwirksam und brauchbar für viele Lehr-Lern-Situationen sein.

Referendar: Und so eines können Sie mir geben?

Fachleiter: Ja, es zentriert sich in der Vorbereitung auf das Fundament und den Kern des Lernens, nämlich die Trias aus „Lernprodukt-Aufgabenstellung-Materialien/Methoden“.

2 Ein Beispiel wie der Referendar einen Lehr-Lern-Prozess plant

Ein Referendar findet in einer physikdidaktischen Zeitschrift (Vogt 2011, S. 33-35) folgende Aufgabe zum Unterricht in der Klassenstufe 9 im Bereich Elektrizitätslehre. Die Aufgabe bezieht sich auf einen Wasserkocher mit dem Datenblatt aus dem Internet (<http://www.severin.de/content/view/pdf/1205/Elektronischer-Wasserkocher-WK-3314.pdf>) als authentischem Lernmaterial.

Aufgabe:

1. Berechne die Zeit, um 1 Liter Wasser mit 3000 W zum Sieden zu bringen. Vergleiche mit den Angaben auf dem Datenblatt.
2. Berechne die elektrische Stromstärke und den elektrischen Widerstand des Wasserkochers.
3. Bestimme experimentell die Effektivleistung und berechne den Wirkungsgrad des Wasserkochers.
4. Berechne die Energiekosten, um 1 Liter Wasser zum Sieden zu bringen bei einem Kilowattstundenpreis von 20 Cent.

Der Referendar ist angetan von der Aufgabe, ist sie doch alltagsbezogen, authentisches Material nutzend, motivierend, experimentell herausfordernd und sinnstiftend. Bei näherem Hinsehen, fällt dem Referendar auf, dass es sich eigentlich

um eine schöne Rechenaufgabe handelt, wenn man vom Aufgabenteil 3 absieht. Genau so gut hätte die Aufgabe auch als eine Gegeben-Gesucht-Aufgabe (Gegeben ist ein ohmscher Widerstand von ..., der ...) formuliert werden können. Mit Blick auf die obligatorische Kompetenzmatrix fällt dem Referendar auf, dass lediglich der Kompetenzbereich „Fachwissen“ und in der Aufgabe 3 der Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung“ angesprochen wird.

Tabelle 1: Kompetenzmatrix

		Kompetenzbereiche (Naturwissenschaften)			
		Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Kommunikation	Bewertung
Anforderungsbereiche	I	Fakten und einfache Sachverhalte wiedergeben	Fachmethoden nachvollziehen	einfache Sachverhalte in vorgegebenen Formen darstellen	Auswirkungen fachlicher Erkenntnisse benennen
	II	Wissen in einfachen Kontexten anwenden	vorgegebene Fachmethoden nutzen	vorgegebene Kommunikationsformen situations- und adressatengerecht einsetzen	fachliche Erkenntnisse, Standpunkte und Lösungsvorschläge bewerten
	III	Wissen auf teilweise unbekannte Kontexte anwenden	Fachmethoden kombiniert und problembezogen auswählen und nutzen	Kommunikationsformen situations- und adressatengerecht auswählen und einsetzen	fachliche Erkenntnisse, Standpunkte und Lösungsvorschläge multiperspektivisch bewerten

Der Referendar setzt sich zum Ziel auch die Kompetenzbereiche „Kommunikation“ und „Bewertung“ in geeigneten Aufgabenstellungen zum Wasserkocher zu thematisieren. Da stellt sich ihm die Frage: Welche Lernprodukte können die Lerner kompetenzwirksam erstellen?

Der Referendar stellt sich die Aufgabe, eine sinnstiftende Lernumgebung zu gestalten, die curriculare Vorgaben berücksichtigt, fachlich und fachdidaktisch relevante Kompetenzen entwickelt, die Lernvoraussetzungen beachtet, die methodisch herausfordernd und ansprechend mit einer lernpsychologisch wirksamen Lernschrittfolge ist. Wie geht er vor?

Er klärt, was fachlich ansteht, nämlich die Stromkreisgesetze. Die Lernvoraussetzungen sind so, dass die ersten vier Gesetze bekannt und geübt sind, die beiden letzten sind neu und sollen an der Lernaufgabe zum Wasserkocher neu gelernt und angewendet werden. Folglich überlegt sich der Referendar, wie er das neue Wissen methodisch einspeisen kann, über einen Lehrervortrag, einen Text, eine Materialbox, eine elektronische Präsentation, eine Expertenrunde, ...

Stromkreisgesetze

1. Elektrischer Widerstand:	$R = U/I$
2. Elektrische Leistung:	$P = U \cdot I$
3. Elektrische Energie:	$E = P \cdot t$
4. Wärmeenergie:	$E = c \cdot m \cdot \Delta T$
5. Effektivleistung:	$P_{\text{eff}} = E/t$
6. Wirkungsgrad:	$\eta_{\text{eff}} = P_{\text{eff}} / P$

Der Referendar begeht nun nicht den Fehler, dass er die Lernschritte entlang der Sachlogik der Stromkreisgesetze konzipiert, sondern als Lernschritte entlang der zu entwickelnden Kompetenzen. Dann steht folgende Frage im Zentrum: Welche Lernprodukte können und sollen die Lerner erstellen, um die intendierten Kompetenzen zu entwickeln? Der Referendar denkt konsequent kompetenzorientiert und aus der Lernerperspektive. Er hat verinnerlicht, was Kompetenzen sind und wie Kompetenzen entwickelt werden.

Kompetenzen werden nicht unterrichtet, sondern **in** Handlungen und **in** unterrichtlichen Anforderungssituationen **an** fachlichen Inhalten **mit** und **durch** Aufgaben erworben. Kompetenzerwerb gibt es nur mit und an Inhalten!

Kompetenzen werden im Handeln gelernt und im Handeln gezeigt. Kompetenz ist in seinem Verständnis „der handelnde Umgang mit Wissen und Werten“. Daraus folgt, dass der Referendar die Lerner in den handelnden Umgang mit den Stromkreisgesetzen am Wasserkocher und an geeignetem Material bringen muss. Im handelnden Umgang entstehen Lernprodukte. So stellt sich ihm die Frage, was geeignete Lernprodukte im Zusammenhang mit den Stromkreisgesetzen am Wasserkocher zur Förderung der Kompetenzen „Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“ und „Bewertung“ sein könnten.

Wie geht er das an? Er vergegenwärtigt sich, was er hat. Er hat geeignetes Material (= Wasserkocher mit Datenblatt) zur Thematik „Stromkreisgesetze“ (= Fachwissen) und seine Zielsetzung, nämlich „Kompetenzen“ in allen Bereichen der Kompetenzmatrix zu entwickeln.

An der Stelle braucht er eine Idee, die er durch Weiterdenken des Aufgabenteils 3 entwickelt. Wenn die Lerner einen „Prüfbericht“ zum Wasserkocher erstellen in welchem sie überprüfen, ob die angegebenen Daten in dem Datenblatt korrekt sind, wäre das ein gutes Lernprodukt. Die Lerner müssten dazu experimentieren, sie müssten bekannte Stromkreisgesetze anwenden, sich neue erarbeiten und einen bewertenden Bericht erstellen. Damit wären die Kompetenzbereiche „Fachwissen“,

„Erkenntnisgewinnung“, und „Bewertung“ thematisiert. Außerdem würden diese Lernprodukte kooperativ in der Sozialform Gruppenarbeit erstellt und sie wären diskursiv verhandelbar, weil eine gewisse Vielfalt entsteht.

Zur Erstellung dieses Lernproduktes benötigen die Lerner Hilfen und Unterstützung. Methodisch entscheidet sich der Referendar für eine Materialbox, in der die Stromkreisgesetze wiederholend aufgelistet sind und das neue Wissen (Effektivleistung, Wirkungsgrad) als Wissensbox beigefügt ist. Zusätzlich enthält die Materialbox die Experimentiermaterialien.



Stromkreisgesetze

- Elektrischer Widerstand: $R = U/I$
- Elektrische Leistung: $P = U \cdot I$
- Elektrische Energie: $E = P \cdot t$
- Wärmeenergie: $E = c \cdot m \cdot \Delta T$
- Effektivleistung: $P_{\text{eff}} = E/t$
- Wirkungsgrad: $\eta = P_{\text{eff}}/P$

Das Typenschild zeigt eine Leistung $P=1800 \text{ W}$. Bestimme die Effektivleistung P_{eff} : Erhitze 1 Liter Wasser um eine Temperaturdifferenz ΔT und berechne die Wärmeenergie. Messe die Zeit t und berechne die Effektivleistung. Suche Gründe für den Unterschied und erkläre dir den Begriff Wirkungsgrad.

Abbildung 1: Materialbox

Die Aufgabenstellung mag für einige Lernergruppen zu anspruchsvoll sein und Hürden bieten für die sie Hilfen benötigen. Deshalb entscheidet sich der Referendar, Hilfekarten bereitzuhalten.

<p>Hilfe 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Wärme, die dem Wasser gegeben wird, kann berechnet werden mit: $\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T$ 	<p>Hilfe 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Effektivleistung des ist der Quotient aus der aufgenommenen Wärme und der Zeit
<p>Hilfe 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Zeit zum Erwärmen folgt aus der Definition für die Leistung: $P = E/t$ 	<p>Hilfe 5</p> <ul style="list-style-type: none"> Umrechnung: 1 kWs = 1/3600 kWh
<p>Hilfe 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Die elektrische Leistung wird berechnet mit: $P = U \cdot I$ und der Widerstand mit $R = U/I$ 	<p>Hilfe 6</p> <ul style="list-style-type: none"> Experiment: Zeit zwischen Ausgangstemperatur und Endtemperatur messen

Abbildung 2: Hilfekarten

Der Referendar beabsichtigt darüber hinaus den Kompetenzbereich „Kommunikation“ anhand des Wasserkochers zu entwickeln. Er hat die Idee für ein weiteres Lernprodukt, nämlich einen „Testbericht“. Die Idee kommt ihm, als er bei der Suche des Wasserkochers im Internet, auf einen Testbericht auf der Seite <http://www.testberichte.de> stößt.

Testbericht „Severin WK 3314“: Ohne langes Warten

Der Severin WK 3314 erspart einem langes Warten, denn der Wasserkocher bringt Wasser innerhalb kurzer Zeit zum Kochen. Dafür arbeitet der Severin mit 3000 Watt, die laut Hersteller einen Liter in 2,5 Minuten zum Blubbern bringen. Für eine angenehme Handhabung ist das kabellose Gerät mit einem Zentralkontakt versehen. So kann der Kocher aus allen Richtungen auf den Sockel gesetzt werden. Damit der Kocher stabil steht und nicht verrutscht, steht der Sockel auf Gummifüßen. Der Deckel ist per Knopfdruck zu öffnen, was eine Einhandbedienung ermöglicht. Insgesamt passen 1,7 Liter in den WK 3314. Eine Mindestmenge wird an der Skala nicht angezeigt, da die Skala erst bei 800 ml beginnt, könnte man vermuten, dass das auch die Mindestfüllmenge ist. Zum Bereiten von nur einer Tasse Tee ist der Kocher demnach weniger geeignet. Ebenfalls von Nutzern bemängelt wurde der Ausguss, der etwas zu groß geraten ist, so dass es gerade bei kleinen Gefäßen zu Kleckereien kommen kann. (Quelle: <http://www.testberichte.de/p/severin-tests/wk-3314-testbericht.html>)

Das Format „Prüfbericht“ ist faktenbezogen, kühl und sachlich zu halten, wie z.B. ein TÜV-Bericht. Es geht um eine Überprüfung der Korrektheit der angegebenen Daten. Der Adressat ist ein Fachkundiger. Ein „Testbericht“ hingegen richtet sich an den Laien und zielt auf den Rat zum Kauf oder Nichtkauf des Gerätes. Er ist wertend und empfehlend und der Stil individuell. Nichtsdestotrotz müssen die Behauptungen und Fakten begründet sein, durch Argumente oder Experimente.

Als Vorübung, damit die Lerner sich mit dem Datenblatt vertraut machen und in die Lesart hineinfinden, kategorisieren und markieren sie die angegebenen Daten in solche, die der Physik zugehörig sind und solche des Komforts.

Abschließend überlegt der Referendar, wie das Fachwissen und die Kompetenzen angewendet, gesichert und transferiert werden können. Er entscheidet sich für eine kleine Transferaufgabe und hat damit seine komplette Lernaufgabe zusammen:

Aufgabe:

1. Markiere im Datenblatt die Informationen zur Physik in blau und die zum Komfort in rot.
2. Ihr seid bei „Stiftung Warentest“. Überprüft, ob die physikalischen Daten korrekt sind und erstellt einen Prüfbericht. Nutzt die Materialbox und die Hilfen.
3. Schreibe einen Testbericht für www.testberichte.de und vergleiche bewertend deinen Testbericht mit dem folgenden.
4. Ein Kunde fragt: „Kann ich den auch in den USA mit 115V nutzen. Muss ich dann länger warten?“

Eine Aufgabenstellung für eine komplette Lernumgebung muss die lernpsychologisch stimmige Lernschrittfolge widerspiegeln.

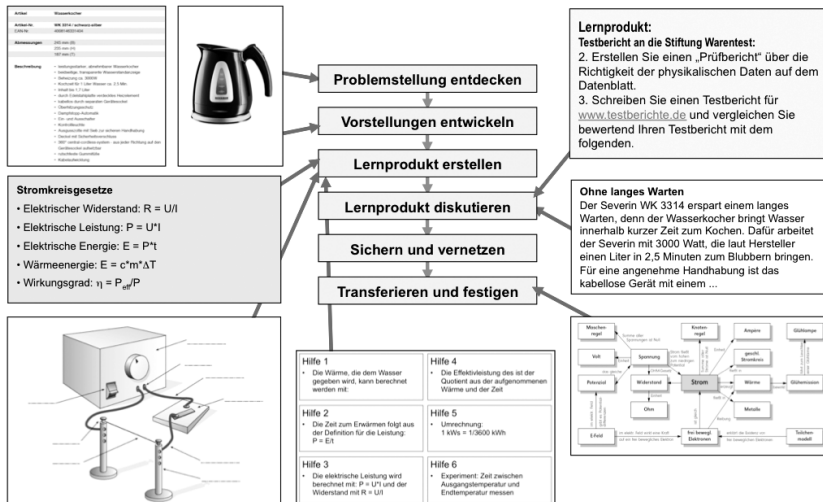


Abbildung 3: Lernschrittfolge

Die beiden gegeneinander gestellten Aufgabenstellungen zeigen deutliche Unterschiede.

Tabelle 2: Gegenüberstellung

Aufgabenstellung alt	Aufgabenstellung neu
<ul style="list-style-type: none"> – der Wasserkocher dient als Aufhänger zur Anwendung von Formeln – zielt direkt und fast ausschließlich auf die Berechnung anhand der Formeln ab – gibt keine Hilfen – zeitsparend 	<ul style="list-style-type: none"> – der Wasserkocher wird in den Kontext elektrischer Alltagsgeräte gestellt – zielt auf Erkenntnisgewinnung, die adressatengerechte Kommunikation und Bewertung ab – gibt Hilfen (Hilfekarten, Materialbox) – die Lerner werden in den handelnden Umgang mit Wissen gebracht – zeitaufwändig

Kompetenzorientierung muss schon in der Aufgabenstellung angelegt sein und darf nicht bloß als Nebeneffekt erhofft werden. Die Aufgabenstellung mit Hilfen und Materialien führt zu vielfältigen Lernprodukten. Diese unterschiedlichen Lernprodukte werden in der Lerngruppe diskutiert und verhandelt. In der Unterschiedlichkeit liegt ein didaktischer Mehrwert, der so lernwirksam genutzt werden kann. Das Gelernte wird in einer neuen Schleife durchdacht, kommuniziert und damit

gesichert. Andere Schweisen und Akzentuierungen schärfen aus. Anhand dieser Lernprodukte kann der Referendar den Kompetenzstand diagnostizieren und rückmelden.

Beispiel eines Lernproduktes (wörtlich transkribiert)

Testbericht

*Leider konnte uns das Model nicht überzeugen, da das Wasser erst bei 6 min anfang zu kochen. Das ist 3,5 min später als angegeben. Auch vom Design her kann er keine Pluspunkte sammeln. Nach ca. 3 min breitete sich ein unangenehmer Geruch um ihn herum aus. Auch die technischen Bedingungen mit 1010 Watt * und 220-240 Volt lassen zu wünschen übrig. Insgesamt gesehen, hält er nicht was er verspricht und kann deshalb unseren Test nicht bestehen. Wir empfehlen darum nicht zu einem Kauf. Ergebnis: durchgefallen.*

** Eig. sollte er 1010 Watt haben, doch aufgrund des fortgeschrittenen Alters oder mangelnder Leistung hat er nur 861 Watt.*

3 Ein Modell zur Planung von Lehr-Lern-Prozessen

Lehr-Lern-Prozesse zu planen, heißt Lernumgebungen, Steuerungsprozesse und Lernlinien zu planen und zu gestalten. Lediglich Unterrichtsphasen zu benennen und Materialien zu konzipieren greift zu kurz. Bei allem planerisch-handwerklichen Tun, ist die Planung von Lehr-Lern-Prozessen auch ein „künstlerischer“ Schaffensakt. Das bedeutet, eine Inszenierung zu entwerfen und zu gestalten, bei der die Akteure gewollt aktiv mitinszenierend eingreifen, mitgestalten, umgestalten, ...

Jedem Unterricht wohnt der Reiz des Unerwarteten, des Überraschenden, des Unerhörten und auch des Ungewollten inne. Sich darauf einzulassen fordert Souveränität, Vertrauen in das eigene Handeln und in das Verhalten der Lerner, Gelassenheit und Zuversicht. Der Experte weiß was er kann, kennt und achtet aber auch seine eigenen Grenzen. Um Lehr-Lern-Prozesse zu planen, braucht die Lehrkraft

- Wissen über die Sache, das Thema, den Gegenstand,
- Wissen darüber was fachdidaktisch geht und was nicht,
- handwerkliches Können um zu arrangieren, zu gestalten, aufzubereiten,
- Erfahrung (die ich als Novize noch nicht habe) über das was geht und was nicht,
- Intuition, Gespür, Vorstellungskraft, Phantasie und Wagemut für das was sein könnte und möglich wäre,
- Realitätssinn, Reflexionsvermögen und Demut für das was für mich möglich ist und was nicht.

Man denke konsequent im Sinne des Lehr-Lern-Modells, weil es die wechselseitigen Bezüge vor Augen hält und das Lehr-Lern-Modell als Denkraum und Begründungsrahmen nutzt.

Modell des Lehr-Lern-Prozesses

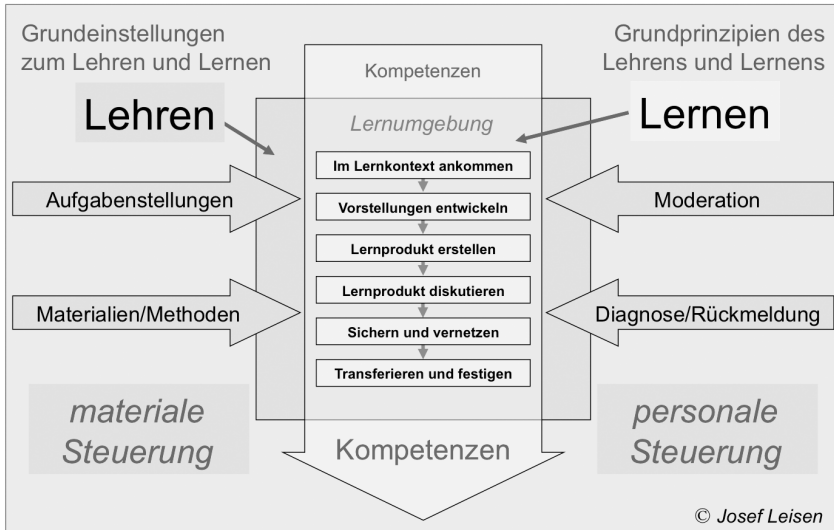


Abbildung 4: Modell des Lehr-Lern-Prozesses

Lerner treten mit Vorwissen, mit Vorerfahrungen und mit einem Bestand an Kompetenzen in die Lernumgebung des Unterrichts ein und verlassen diese Lernumgebung mit mehr Wissen, mehr Können und mit erweiterten und verbesserten Kompetenzen. Das Lernen findet in einer Lernlinie, das ist eine zeitliche Abfolge von Lernschritten, statt, die fach-, themen- und kompetenzspezifisch begründet sein können. In fast jeder Lerneinheit bearbeiten die Lerner an passender Stelle Lernmaterialien, indem sie Aufgabenstellungen bearbeiten, Informationen auswerten, sich mit den fachlichen Inhalten auseinandersetzen und dabei Kompetenzen entwickeln. Meistens entsteht dabei ein Lernprodukt materieller Art (z.B. Tabelle, Mindmap, Text, Skizze, Bild, Diagramm, Experiment, ...) oder auch immaterieller Art in Form von Erkenntnissen, kognitiven Strukturen, Urteilen und Werthaltungen. Das ist der zentrale Lernschritt und alle vorgängigen führen hin, alle nachfolgenden bauen darauf auf. Die erstellten Lernprodukte werden oft im Plenum diskutiert und verhandelt. Ein Lernschritt, in dem vernetzt und transferiert wird, schließt meistens die Lernlinie ab (Leisen 2010, S. 72-110).

3.1 Die einzelnen Lernschritte in der Lernlinie

Der Lernprozess in einer Lerneinheit (nicht notwendigerweise eine 45 Minuten-Stunde) findet in einer durch die Lernpsychologie (vgl. Gerstenmair & Mandl, 1995, S. 867-888) begründeten Schrittfolge statt.

1. Lernschritt: Problemstellung entdecken / Im Lernkontext ankommen

Die Lerner entdecken und entfalten die Problemstellung (Fragestellung, Thema, Aufgabe, Relevanz, ...). In diesem und dem nachfolgenden Schritt wird das affektive und kognitive System des Lerners durch eine „Störung“ ins Ungleichgewicht gebracht und damit der Lernerreiz geschaffen, das affektive und kognitive System wieder ins Gleichgewicht zu bringen (z.B. durch Assimilation oder Äquilibration nach Piaget). Optimal werden die Lerner hier individuell passend „kalkuliert gefordert“ und zum Lernen herausgefordert.

2. Lernschritt: Vorstellungen entwickeln

In einem zweiten Schritt entwickeln die Lerner Hypothesen, Deutungsansätze, Bearbeitungsideen und individuelle Vorstellungen zur Problemstellung, die ggf. ins Plenum gebracht und dort verhandelt werden. Dazu werden auch Vorerfahrungen, Vorwissen, Meinungen, Einstellungen etc. eingebracht. Der Erfahrungs- und Wissensstand wird bewusst und öffentlich gemacht.

3. Lernschritt: Lernmaterial bearbeiten / Lernprodukt erstellen

Die Lerner brauchen neue Informationen, Daten, Erfahrungen, Anstöße von außen um weiterzukommen. Deshalb erhalten sie Lernmaterialien (Texte, Arbeitsblätter, Bilder, Experimentiermaterialien, Datenmaterial, ...) direkt durch die Lehrkraft (Lehrervortrag, Infoput) oder durch Methoden-Werkzeuge begleitet. Die Lernmaterialien werden in geeigneten Sozialformen bearbeitet und ausgewertet. In diesem dritten Lernschritt werden Lernprodukte materieller Art (z.B. Tabelle, Mindmap, Text, Skizze, Bild, Diagramm, Experiment, ...) oder auch immaterieller Art in Form von Erkenntnissen, kognitiven Strukturen, Urteilen und Werthaltungen erstellt. Hier findet ein wichtiger Lernzuwachs statt. Der Lernzuwachs, der Verstehenshorizont, der Erkenntniszuwachs, die Kompetenzerweiterung ist oft noch in der Schwebe und in einem labilen Zustand und muss sich stabilisieren und verfestigen. Dazu dienen die folgenden Lernschritte.

4. Lernschritt: Lernprodukt diskutieren

Bei der Bearbeitung der Lernmaterialien und beim Erstellen des Lernproduktes werden neue Vorstellungen gebildet, alte werden erweitert oder geschärft und präzisiert. Diese individuellen neuen Vorstellungen werden im vierten Schritt artikuliert, verbalisiert, umgewälzt und mit denen anderer Lerner abgeglichen und verhandelt. In diesem Schritt wird sich die Lerngruppe auf gemeinsame Erkenntnisse im Sinne eines „gemeinsamen Kerns“ verständigen. Indem die Lernprodukte diskutiert und verhandelt werden, verfestigen sie sich zu Erkenntnissen und Lernzuwachsen.

Die erstellten Lernprodukte enthalten in der Regel einen didaktischen Mehrwert, der genutzt werden muss. Die diskursive Verhandlung der Lernprodukte im Lernprozess ist eine zentrale Lern- und Lehrphase. Als Lernphase rundet sie das am Lernprodukt Erarbeitete ab und holt den didaktischen Mehrwert heraus, der in der

Vielfalt der entwickelten Lernprodukte schlummert. Als Lehrphase fordert sie die Lehrkraft in der anspruchsvollen Tätigkeit der diskursiven Verhandlung (personale Steuerung) heraus.

Um das diskursive Potenzial auszuloten vergegenwärtigt man sich die Merkmale guter Lernprodukte. Lernprodukte sind das Herzstück des Lernens mit den folgenden Eigenschaften. Lernprodukte

- sind kompetenzbezogen (= zeigen den handelnden Umgang mit Wissen)
- sind vielfältig und variantenreich (= haben einen Mehrwert)
- sind anschlussfähig
- sind diskursiv verhandelbar.

Die diskursive Verhandlung ist für die Lerner wie für die Lehrkraft ausgesprochen anspruchsvoll und herausfordernd. Diskursivität im Lehr-Lern-Prozess bedeutet, dass die vorhandenen Lernprodukte kontrastierend, abwägend und gewichtend verglichen und diskutiert werden, dass sich kognitiv und sprachlich gemeinsam ringend damit auseinandergesetzt wird.

5. Lernschritt: Sichern und vernetzen

Im fünften Schritt wird das bislang in der Lernlinie Gelernte gesichert. Ergebnisse werden festgehalten und die Lernenden ermitteln den eigenen Lernzuwachs durch den Vergleich mit den im 2. Schritt entwickelten Vorstellungen. Das neue Wissen muss mit dem vorgängigen Wissen vernetzt werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Wissen nicht in den Zwischenspeicher gelangt und damit gelöscht wird. Das ist die Voraussetzung, um überhaupt ins Langzeitgedächtnis zu gelangen. Dies geschieht im Schlaf. Erst dann kann der Zugriff auf das Wissen trainiert werden. (vgl. Stern & Grabner 2007)

6. Lernschritt: Transferieren und festigen

Im sechsten Schritt wird der Lernzuwachs nachhaltig im Langzeitgedächtnis verankert. Die Lerner müssen das Gelernte auf neue Aufgabenstellungen evtl. in einem neuen Kontext anwenden. So wird erprobt, ob der Kompetenzzuwachs einem erfolgreichen handelnden Umgang standhält. Das Gelernte muss gefestigt und durch Übung verfügbar gemacht werden.

Diese Schrittfolge taugt für eine Lerneinheit. Das muss und kann nicht immer eine 45-Minuten-Stunde sein. Die Schrittfolgen verteilen sich oft über mehrere Unterrichtsstunden, können sich aber auch auf eine kurze Lernsequenz beziehen. Zu bedenken ist auch, dass die Lernschrittfolge nicht zwingend so linear ist. Das Modell lässt zu, dass es Verzweigungen gibt, dass Schritte wiederholt werden oder übersprungen werden. Einige Phasen sind für den kompetenzorientierten Unterricht unverzichtbar: Die Erstellung eines Lernproduktes und die Verhandlung desselben sowie die Sicherung und Festigung des Gelernten. So entwickeln sich näm-

lich Wissen und Handeln nachhaltig im Sinne des Verständnisses von Kompetenz als „handelnder Umgang mit Wissen und Werten.“

3.2 Die materiale und personale Steuerung von Lernprozessen in der Lernlinie

Das Lehr-Lern-Modell trennt zwischen Lehren und Lernen, weist Lehrern und Lernern ihre entsprechende Rolle und Aufgabe zu und modelliert das Verhältnis von Lehr- und Lernprozessen. Die Lehrerleistungen bestehen in den Steuerungen der Lernprozesse.

Steuerung 1: Aufgabenstellungen

Gute Aufgabenstellungen sind der Motor förderlicher Lernumgebungen. Aufgabenstellungen beinhalten Arbeitsaufträge, Lernmaterialien und Methoden. Letztere steuern maßgeblich den Lernvorgang und materialisieren die Lernumgebungen.

Steuerung 2: Lernmaterialien, Methoden und Medien

In der Mitte des Lernens bearbeiten die Lernenden Lernmaterialien, stellen Lernprodukte her und diskutieren dieselben. Mit den Lernmaterialien (z.B. Gegenstände, Experimentiermaterialien, Bilder, Zeichnungen, Texte, Hörtexte, Filme, Comics, Sprechblasen, Berichte, ...), die von Methoden und Medien (z.B. Lehrervortrag, Experiment, Film, Sachtext, Unterrichtsgespräch, multimediale Lernumgebung, Internetrecherche, Podcast, Experteninterview, ...) begleitet sind, steuert die Lehrkraft die Lernprozesse material.

Die Steuerungen 1 und 2 sind meistens „Schreibtischprodukte“ der Lehrkraft, sind vorbereitet und haben materialen Charakter. Die Steuerungen 3 und 4 sind immer situativ und haben personalen Charakter.

Steuerung 3: Moderation

Der Lernprozess wird von der Lehrkraft verbal begleitet und personal gesteuert. Ihrem professionellen Geschick obliegt es, die Lernmaterialien moderierend in den Lernprozess einzubinden und im Diskurs zu verhandeln. Die Moderation ist immer persönlich geprägt, muss aber unabhängig von der Lehrerpersönlichkeit professionellen Standards genügen.

Steuerung 4: Diagnose und Rückmeldung

Von der Lehrkraft angeleitete Reflexionen über die Lernvorgänge (Metareflexionen) und individuelle qualifizierte Rückmeldungen durch die Lehrkraft sind im Lernprozess wichtig, um Könnensbewusstsein, Lernerpersönlichkeit und Selbstvertrauen zu entwickeln.

3.3 Die Hintergrundfolie des Lehrens und Lernens

Der Unterricht einer Lehrkraft findet stets auf der Hintergrundfolie von Vorstellungen und von Grundeinstellungen und Grundprinzipien zum Lehren und Lernen statt. Diese Einstellungen sind oft biografisch erworben, durch Ausbildung überformt, angepasst, umgedeutet, erweitert, ergänzt, begründet etc. Das Lehr-Lern-Modell fungiert in der Aus- und Fortbildung als Referenz- und Strukturierungsrahmen. Es ist darüber hinaus Erkenntnismittel (Differenzierung von Lernerperspektive und Lehrerrolle), Planungsinstrument (für Entwürfe und Stundenraster), Kommunikationsmittel (Bezugsmodell für Begrifflichkeiten) und Reflektionsmittel (Kriterien der Unterrichtsbewertung).

Wer Lehr-Lern-Prozesse plant sollte wissen, dass es keine feste für alle Lehr-Lern-Prozesse gültige Vorgehensweise gibt und beachten, dass die Planung ein „Schöpfungsakt“ im Sinne gestaltender Ermöglichung von Lernprozessen ist. Es ist darauf zu achten, dass in begrenzter (meist knapper) Zeit mit gegebenen Ressourcen ein ordentliches Produkt zustande gebracht werden muss. Jede Lehrkraft, ob Novize oder Erfahrene, gebe das was sie kann in der Zuversicht, dass es gut wird und lasse sich auf drei Schritte ein, die viel ermöglichen, ohne einzuengen:

- Suchen Sie Ansatzpunkte, wie Sie den Lehr-Lern-Prozess konzipieren.
- Planen Sie präzise und mit Bedacht die Trias Lernprodukt-Aufgabenstellung-Material/Methoden.
- Bereiten Sie eine Lernlinie aus der Lernerperspektive (mit den Augen der Lernenden) vor mit Vorstellungen darüber, wie Sie die Lernprozesse steuern.

1. Ansatzpunkte um den Lehr-Lern-Prozess zu konzipieren

Eine Unterrichtsstunde beginnt mit dem Einstieg, aber die Stundenplanung muss und sollte gerade nicht mit ihm beginnen, da die Einstiegsidee selten bis zum Ende trägt. Nicht der Einstieg in die Stunde ist für die Planung entscheidend, sondern der Ansatzpunkt, der Stundenkonzeption, genauer der Konzeption des Lehr-Lern-Prozesses. Es gibt viele Möglichkeiten für Ansatzpunkte zur Konzeption. Hier eine Auswahl:

- der Text, z.B. die Dramenszene ist einfach „dran“
- die Sachlogik zwingt dazu, das Thema zu behandeln
- ich habe gutes Material, Quelle, Bild, Karikatur gefunden
- an dem Sachtext kann ich gut die Lesekompetenz schulen
- ...

Der Ansatzpunkt einen Lehr-Lern-Prozess zu konzipieren, ergibt sich meistens aus der Lernlinie über einen längeren Zeitraum, aus einem übergeordneten Begründungsrahmen heraus. Während Experten hier intuitiv und zielsicher einen Ansatz finden, brauchen Novizen die Unterstützung durch Ausbilder oder erfahrene Lehrkräfte. Novizen vermögen die Tragfähigkeit eines Ansatzes und seine Folgewirkun-

gen nicht abzuschätzen und unterliegen dem verführerischen Reiz des Unbekannten, des Neuen, des Interessanten.

2. Die Trias „Lernprodukt-Aufgabenstellung-Material/Methoden“ als Herzstück planen

Novizen müssen sich selbst immer wieder mit der Erkenntnis warnen, dass ein guter Einstieg noch lange keine gute Stunde macht. Novizen müssen sich von Anfang an daran gewöhnen, die Stunde vom Herzstück, nämlich vom Lernprodukt aus zu denken und zu konzipieren. Das Lernprodukt wird nur dann erfolgreich mit Lernzugewinn erstellt, wenn die Aufgabenstellung und die Materialien gute Lernprodukte evozieren. Deshalb ist zu prüfen, ob die Aufgabenstellung zu dem Lernprodukt führt, ob der Zeitansatz passt, ob das Anspruchsniveau stimmt, ob ich als Lehrkraft dem Thema gerecht werde, ob wirklich die Kompetenzen entwickelt werden, die anstehen und der Sache dienlich sind.

3. Die Lernlinie aus der Lernerperspektive vorbereiten

Der Novizen-Experten-Forschung nach neigen Novizen zum reaktiven Handeln und zum Planen aus der Sach- und Lehrperspektive heraus. Das sollte Novizen nicht davon abhalten, den Lehr-Lern-Prozess vom Herzstück – dem Lernprodukt – aus nach vorne zu planen, indem gefragt wird, was die Lerner an Vorwissen brauchen, wie die Lerner in den Lernkontext kommen. Gleichzeitig muss vom Herzstück aus nach hinten geplant werden, indem gefragt wird, wie die Lernprodukte vorgestellt, diskutiert, ausgewertet und genutzt werden. Im Anschluss daran ist zu planen, wie das neu Gelernte gesichert und mit altem Wissen vernetzt werden kann und wie das Gelernte transferiert und nachhaltig gefestigt werden kann und ins Langzeitgedächtnis geht. Eine gute Planung eines Lehr-Lern-Prozesses denkt in Lernlinien und nicht in isolierten 45-Minuten-Stunden. Trotzdem muss geplant werden, was in diese Stunde passt und was in nachfolgende verschoben werden kann. Wichtig ist, dass das was in der Unterrichtsstunde gelernt wird in derselben Stunde gesichert wird. Andernfalls drohen der Verlust des Gelernten und die Gefahr, dass es nicht in das Langzeitgedächtnis gelangt.

Zusammenfassend hält sich der Novize bei der Planung von Lehr-Lern-Prozessen vor Augen:

- Nicht wo ich ansetze ist entscheidend, sondern ob und wie es rund wird.
- Ich muss mir und anderen die Stimmigkeit und Kohärenz begründen.
- Die Trias „Lernprodukt-Aufgabenstellung-Material/Methoden“ ist Herzstück von Kohärenz und Stimmigkeit.
- Erfahrung und Routine helfen, können aber auch blind machen.
- Ich will experimentieren und beweglich bleiben, ohne nachlässig und schludrig zu werden.
- Das Lehr-Lern-Modell ist mir Denk-, Bezugs- und Begründungsrahmen.

Literatur

- Gerstenmair, J. & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik, 41, 867-888.
- Leisen, J. (2010). Handbuch Sprachförderung im Fach – Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis. Bonn: Varus.
- Stern, E. & Grabner, R. (2007). Lehr-Lern-Forschung und Neurowissenschaften – Erwartungen, Befunde und Forschungsperspektiven; Bildungsforschung Band 13. Eingesehen unter http://www.bmbf.de/pub/bildungsreform_band_dreizehn.pdf. am 05.11.2009.
- Vogt, P. (2011). Physik rund um den Wasserkocher. Experimentelle und theoretische Untersuchung eines Alltagsgeräts. In: Naturwissenschaften im Unterricht Physik 121, 33-35.