



Aufgaben und Arbeitsaufträge formulieren

Aufgaben

Aufgabenkultur



Aufgabenkultur

- *Welche* Aufgaben werden *wann* und *wie* im Unterricht eingesetzt?
- Unter Aufgabenkultur ist das Zusammenwirken folgender Aspekte zu verstehen:
 - die **Art** der Aufgaben (*Aufgabenvielfalt*)
 - die **Qualität** der Aufgaben („*gute*“ *Aufgaben*)
 - deren **Vernetzungen** untereinander (*Aufbencurriculum*) und vor allem
 - die **Einbettung** der Aufgaben in das gesamte Unterrichtsgeschehen (*Unterrichtschoreografie*)

Gartenkultur



Aufgaben zum Lernen nutzen

- Aufgaben auf die Kompetenzen hin ausrichten
- Aufgaben auf Kompetenzniveaus hin ausrichten
- Aufgaben in Kontexte setzen
- Aufgaben öffnen oder schließen
- vernetzende Aufgaben entwickeln
- mit Aufgaben binnendifferenziert fördern
- mit Aufgaben Kompetenzstände diagnostizieren
- Arbeitsmethoden des Faches integrieren
- ein Aufgabencurriculum entwickeln
- Aufgaben passend in den Unterricht einbetten
- **Lernaufgaben entwickeln und einsetzen**

Unterscheidung von Lernraum und Leistungsraum

Lernraum

Wer sich im Lernraum wähnt, will etwas lernen, will Fehler machen dürfen.

Leistungsraum

Wer sich im Leistungsraum wähnt, will Erfolg haben, will keine Fehler machen.

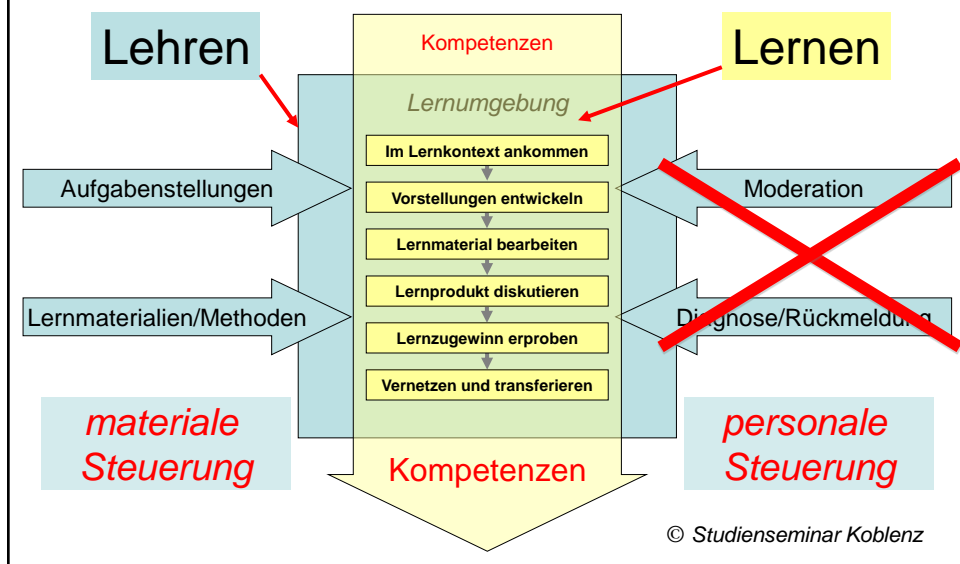
Unterscheidung von Lernraum und Leistungsraum

Problem im deutschen Unterricht:
Ständige Vermischung von Lern- und Leistungsraum, ohne erkennbare Trennung

Professioneller Einsatz von Aufgaben

- Aufgaben unterschiedlichen Charakters klar und erkennbar trennen
- **Lern**aufgaben zur Kompetenzentwicklung
- **Leistungs**aufgaben zur Kompetenzüberprüfung
- **Diagnose**aufgaben zum Kompetenzstand
- **Förder**aufgaben zur individuellen Kompetenzförderung

Lernaufgabe als Lernumgebung



Was ist eine Lernaufgabe? Definitionsversuche

Eine Lernaufgabe ist eine

1. Aufgabe in der der Schüler etwas **lernt**
2. Aufgabe in der der Schüler etwas **Neues** lernt
3. **Lernumgebung** zur **Kompetenzentwicklung**
4. **materiale Steuerung** des individuellen Lernprozesses durch eine Folge von **gestuften Aufgabenstellungen** mit entsprechenden **Lernmaterialien**

Was ist eine Lernaufgabe?

- Eine Lernaufgabe ist eine Lernumgebung zur Kompetenzentwicklung.
- Eine Lernaufgabe ist eine materiale Steuerung des individuellen Lernprozesses durch eine Folge von gestuften Aufgabenstellungen mit entsprechenden Lernmaterialien,
- ... so dass die Lerner möglichst eigenständig die Problemstellung entdecken, Vorstellungen entwickeln und Informationen auswerten. Dabei erstellen und diskutieren sie ein Lernprodukt, definieren und reflektieren den Lernzugewinn und üben sich abschließend im handelnden Umgang mit Wissen.

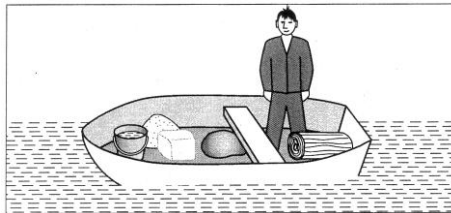
Eine Lernaufgabe zur Kompetenzentwicklung

Arbeitet in Partnergruppen. Die folgenden Aufgaben führen euch schrittweise dazu, selbst eine „physikalische Theorie“ zu entwickeln:

1. Euch wird ein physikalisches Problem vorgestellt.
2. Ihr entwickelt Ideen und Hypothesen dazu.
3. Ihr führt das Experiment im Modell selbst durch, wiederholt euer Vorwissen und nutzt neue Informationen und erklärt euch das Ergebnis.
4. Ihr vergleicht euer Ergebnis mit anderen Gruppen.
5. Ihr stellt fest, was ihr dazu gelernt habt.
6. Ihr übt euer neues Wissen und wendet es auf andere Beispiele an.

Eine Lernaufgabe zum Auftrieb

1. Das physikalische Problem: In einem Boot auf einem See befinden sich
(A) ein Stein,
(B) ein Holzstück,
(C) Wasser im Eimer,
(D) ein Eisblock,
(E) ein Sandhaufen,
(F) eine Person.



2. Bildet eine Hypothese zu folgender Frage:
Was passiert mit dem Wasserspiegel des (winzigen) Sees, wenn die einzelnen Teile in den See geworfen bzw. geschüttet werden? Steigt, sinkt er oder bleibt er gleich?

3. a) Führt das Experiment im Modell mit den Materialien durch und überprüft eure Hypothese.
- b) Beschreibt das Experiment.
- c) Wiederholt euer Wissen zum Begriff der Dichte und gebt es schriftlich wieder.
- d) In dem [Dialog zwischen Archimedes und König Hieron](#) findet ihr Erklärungen und Argumente, um das Ergebnis im Experiment zu verstehen.
- e) Begründet das Ergebnis mit dem folgenden Gedankenexperiment: Ein wassergefüllter Luftballon wird in den See getaucht. Was passiert mit ihm unter Wasser? Denkt euch nun das Wasser in dem Luftballon durch Sand ersetzt, anschließend durch Styropor.
- f) Formuliert ein Gesetz: Jeder Körper wird in einer Flüssigkeit um so viel leichter wie ...

4. Vergleicht euer Ergebnis mit dem einer anderen Gruppe und mit dem auf dem Lehrertisch.
5. a) Schreibt das, was ihr noch nicht verstanden habt in eine Frage um und gebt sie dem Lehrer.
- b) Macht es einen Unterschied, ob es ein Süßwassersee, Salzwassersee oder ein Ölsee ist?
- c) Was unterscheidet das Modellexperiment vom Realexperiment auf dem See?
- d) *freiwillige Aufgabe: Fertigt eine Zeichnung an und zeichnet die wirksamen Kräfte ein. Argumentiert mit den eingezeichneten Kräften.*
- e) *freiwillige Aufgabe: Leite eine Formel für die Auftriebskraft an einem eingetauchten Quader her.*

6. Beantwortet folgende Fragen:

a) Wir tauchen 2 Körper mit demselben Volumen, aber mit verschiedener Gewichtskraft in Wasser ein. Wo ist der Auftrieb größer?

b) Wir tauchen 2 Körper mit derselben Gewichtskraft, aber mit verschiedenem Volumen in Wasser ein. Wo ist der Auftrieb größer?

c) Eine Figur aus Bronze hat die Gewichtskraft $F=7500$ N. Wenn man die Figur an einem Faden vollständig in Wasser eingetaucht wird, muss man sie mit der Kraft $F=5200$ N am Faden halten. Prüft durch Rechnung, ob die Figur massiv oder hohl ist.

Ablaufstruktur einer Lernaufgabe

1. Vorstellung des Kontextes und Entdeckung des Problems
2. Erster Zugriff auf das Problem und Entwicklung von Vorstellungen
3. Reaktivierung des Vorwissens und Auswertung neuer Informationen
4. Erarbeitung des Neuen Schritt für Schritt und Erstellung und Diskussion eines Lernproduktes
5. Bewusstmachung des neu Erlernten und Definition des Lernzugewinns
6. Selbstüberprüfung, Verankerung im Wissensnetz und Anwendung auf andere Beispiele

Gute Lernaufgaben

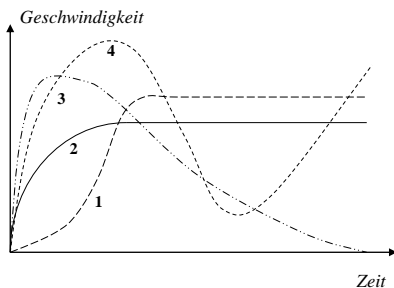
- aktivieren die Schüler zum **selbstständigen** Lernen
- knüpfen am **Vorwissen** und der **Wissensstruktur** an
- sind **gestuft** aufgebaut
- sind in einen **Kontext** eingebettet
- vernetzen vielfältige **Aufgabentypen** (experimentelle)
- schaffen eine **Atmosphäre des Lernens**
- orientieren sich am **Kompetenzmodell** der Standards
- fördern das **Könnensbewusstsein**
- zeigen den **Lernzuwachs**
- verankern das neu Gelernte im **Wissensnetz**

Eine Leistungsaufgabe zur Kompetenzüberprüfung

Beantwortet folgende Aufgaben zum Auftrieb:

1. Wir tauchen 2 Körper mit demselben Volumen, aber mit verschiedener Gewichtskraft in Wasser ein. Begründe, wo der Auftrieb größer ist?
2. Wir tauchen 2 Körper mit derselben Gewichtskraft, aber mit verschiedenem Volumen in Wasser ein. Begründe, wo der Auftrieb größer ist?
3. Eine Figur aus Bronze hat die Gewichtskraft $F=7500\text{ N}$. Wenn man die Figur an einem Faden vollständig in Wasser eingetaucht wird, muss man sie mit der Kraft $F=5200\text{ N}$ am Faden halten. Prüfe durch Rechnung, ob die Figur massiv oder hohl ist.

Eine Diagnoseaufgabe zum Kompetenzstand



Ali, Beate, Carl und Dick fahren denselben Weg mit dem Fahrrad.

Ali fährt zunächst recht gemütlich. Dann merkt er, dass er sich beeilen muss. Er gibt dann Gas und fährt immer gleich schnell weiter.

Beate will unbedingt die Schnellste sein und fährt den anderen zunächst voraus; dann wird sie müde und fährt immer langsamer.

Aufgaben:

1. Zu Ali gehört der Graf und zu Beate gehört der Graf
2. Schreibe zu den anderen beiden Grafen eine Geschichte.
3. Beschreibe die vier Grafen und benutze die Fachbegriffe: steigen, fallen, Geschwindigkeit, Beschleunigung, gleichmäßige Bewegung, beschleunigte Bewegung, Wegstrecke, Zeit, Geschwindigkeitszuwachs, doppelt so schnell wie, ...
4. Notiere, wo du physikalische Probleme und wo du sprachliche Probleme hast. Wo brauchst du Unterstützung und wer soll dir helfen?

Was kennzeichnet diese Diagnoseaufgabe?

- Fachliche Diagnose und sprachliche Diagnose sind voneinander getrennt.
- Die Verbalisierung kann zunächst allgemeinsprachlich formuliert werden.
- Der Anspruch bei der fachsprachlichen Formulierung wird durch nutzbare Fachbegriffe angegeben.
- Probleme und Unterstützungen werden zusammen in Angriff genommen.

Gute Diagnoseaufgaben

- bringen Lerner zum Handeln mit einem auswertbaren Produkt
- bringen Lerner in einen angstfreien **Lern**raum und nicht in einen **Leistungs**raum
- lassen Aussagen zu über
 - Kompetenzstand, Lernfortschritte, Bearbeitungsstrategien, Bearbeitungsgeschwindigkeit
 - Leistungsfähigkeit, Gewissenhaftigkeit, Anstrengungsbereitschaft
- lassen sich in verschiedenen Klassenstufen und über längere Zeiträume hinweg einsetzen
- sind kurz und leicht auszuwerten
- enthalten bereits Unterstützungsmöglichkeiten und Bezüge zum Unterricht

Zwei Sorten von Förderaufgaben

- Aufgaben mit gestuften Hilfen:
 - allen Lernern wird zunächst *dieselbe* Aufgabe mit denselben Anforderungen gestellt
 - Lerner können auf gestufte Hilfen zurückgreifen
- Aufgaben mit gestuften Anforderungen:
 - Lernern werden Aufgaben mit unterschiedlich hohen fachlichen und/oder sprachlichen Anforderungen gestellt

Handlungsoptionen um Aufgaben binnendifferenziert zu gestalten

- *verschiedene Erkenntniswege* (deduktiv/induktiv) nutzen
- durch unterschiedliche Abstraktionsgrade verschiedene Anforderungsstrukturen und Perspektiven auf die Lerninhalte anbieten
- Lerninhalte durch *verschiedene Sinne und Handlungen* zugänglich machen, z.B. auf auditivem oder visuellem Weg, durch sensomotorische Aktivitäten, praktisches Handeln, Kommunikation
- ein Angebot durch *verschiedene Lernformen* mit unterschiedlichem *Grad der Selbstständigkeit* machen, etwa durch unterschiedliche Arten von Hilfsmitteln und Strukturierungshilfen
- Binnendifferenzierung durch die *Sozialformen des Unterrichts* herstellen
- abgestufte Lernhilfen anbieten.

Eine Förderaufgabe zur Kompetenzförderung (Erkenntnis)

- Die 5-Cent-Münze sieht aus, als ob sie aus Kupfer gefertigt ist. Aber ist sie das wirklich?
- Die Münze wird von einem Magneten angezogen. Dies spricht dagegen, dass sie aus reinem Kupfer ist.
- Wie kann man, ohne die Münze zu beschädigen, auf eine zweite Weise überprüfen, ob die Münze aus reinem Kupfer ist?
- Überlegt euch einen Versuch, mit dessen Hilfe ihr diese Frage klären könnt.



Metall	spez. el. Wider. $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	Dichte g/mm^3	Schmelzpkt $^\circ \text{C}$
Aluminium	0,027	2,7	669
Kupfer	0,017	8,9	1083
Silber	0,016	10,5	960
Eisen	0,10	7,9	1537

nach: Stäudel

Hilfe 1

Erklärt euch gegenseitig die Aufgabe noch mal in euren eigenen Worten.

Klärt dabei miteinander die Aufgabe verstanden haben und euch noch nicht klar ist.

Hilfe 3

Wie könnt ihr die in der Tabelle genannten Eigenschaften für die 5-Cent-Münze bestimmen? Genauer:

- Wie bestimmt man den Schmelzpunkt?
- Wie bestimmt man die Dichte?

... n spezifischen ...
... d?
... erfahrung bleibt die Münze ...

Hilfe 2

Schaut euch den Auftrag noch einmal an. Wo im Text sind besonders wichtige Informationen? Und wie könnt ihr sie nutzen?

Hilfe 4

... och an eine ... mit der ihr aus ... nen eines ...
... Gegenstandes ... eine Dichte berechnen könnt?

Hilfe 5

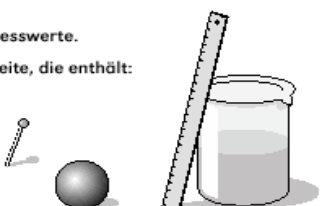
Wie könnt ihr die Masse der Münze bestimmen?

Wie könnt ihr das Volumen der Münze bestimmen?

Eine Förderaufgabe zur Kompetenzförderung (Erkenntnis)

Wie kann man mit diesen Geräten die Dichte von Holz bestimmen?

1. Arbeitet in Gruppen von 3-4 Schülern. Besprecht eure Ideen in der Gruppe.
2. Schreibt auf, wie ihr vorgehen wollt: Zuerst, ... danach, dann
3. Leitet eine Formel her.
4. Experimentiert, messt und notiert die Messwerte.
5. Schreibt ein Protokoll auf eine DIN A4-Seite, die enthält:
 - Skizze
 - Beschreibung der Methode
 - Herleitung der Formel
 - Messwerte
 - Auswertung



Hilfen:

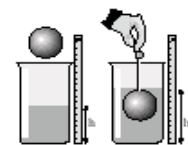
- Auf dem Lehrertisch liegen weiße Hilfefzettel H1 - H6 und rote Lösungszettel L1 - L2.
- Die Hilfen sind unterschiedlich: H1 ist eine kleine Hilfe, H6 ist eine große Hilfe fast die komplette Lösung.
- Die Hilfen dürfen nur am Lehrertisch gelesen, aber nicht abgeschrieben werden.

Eine Förderaufgabe zur Kompetenzförderung (Erkenntnis)

H 1

1. Stecke das Lineal in das wassergefüllte Becherglas und lies die Wasserhöhe h ab.
2. Lege die Holzkugel in das Becherglas und lies die Wasserhöhe h_1 ab.
3. Tauche die Holzkugel mit der Stecknadel vollständig in das Wasser ein

H 3



Dieses Wasservolumen wird von der untergetauchten Kugel verdrängt.

L 2

Lösungsformel:

$$\rho_H = \rho_W \cdot (h_1 - h) : (h_2 - h)$$

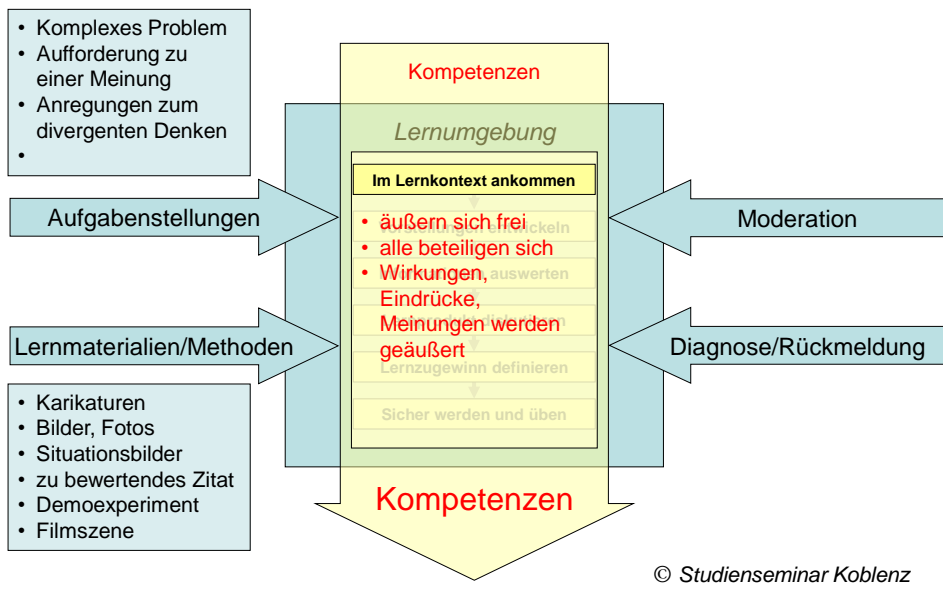
Hinweis: Kopiervorlage im Fachordner Physik.

Gute Förderaufgaben

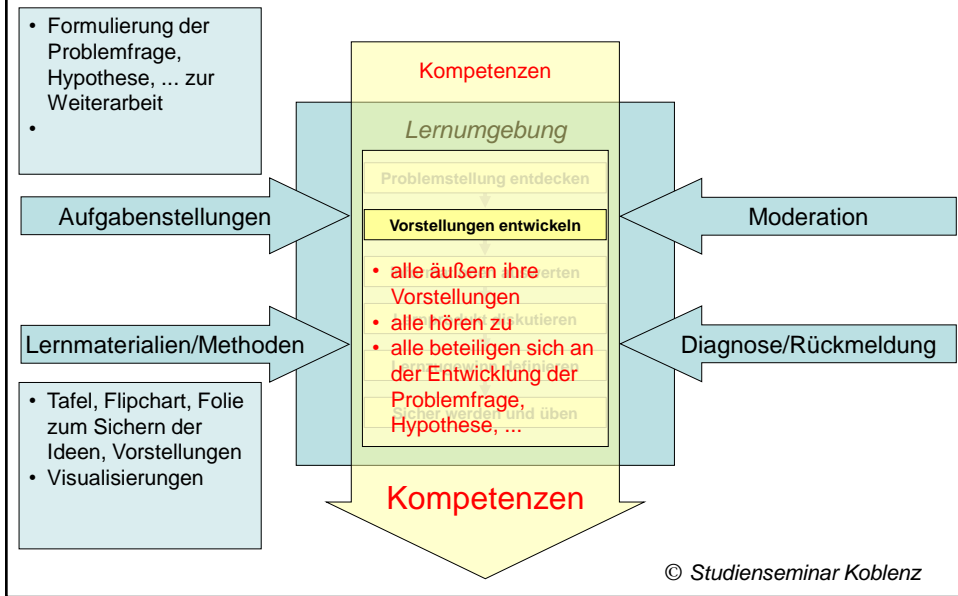
- basieren auf guter Diagnostik
- aktivieren das Vorwissen durch inhaltliche Hilfen
- unterstützen die Bearbeitung durch lernstrategische Hilfen
- stärken das Könnensbewusstsein
- ermöglichen differenzierte individuelle Lernwege
- lassen Fehler als Lerngelegenheiten zu
- bringen Lerner in einen angstfreien **Lernraum** und nicht in einen **Leistungsraum**

Arbeitsaufträge

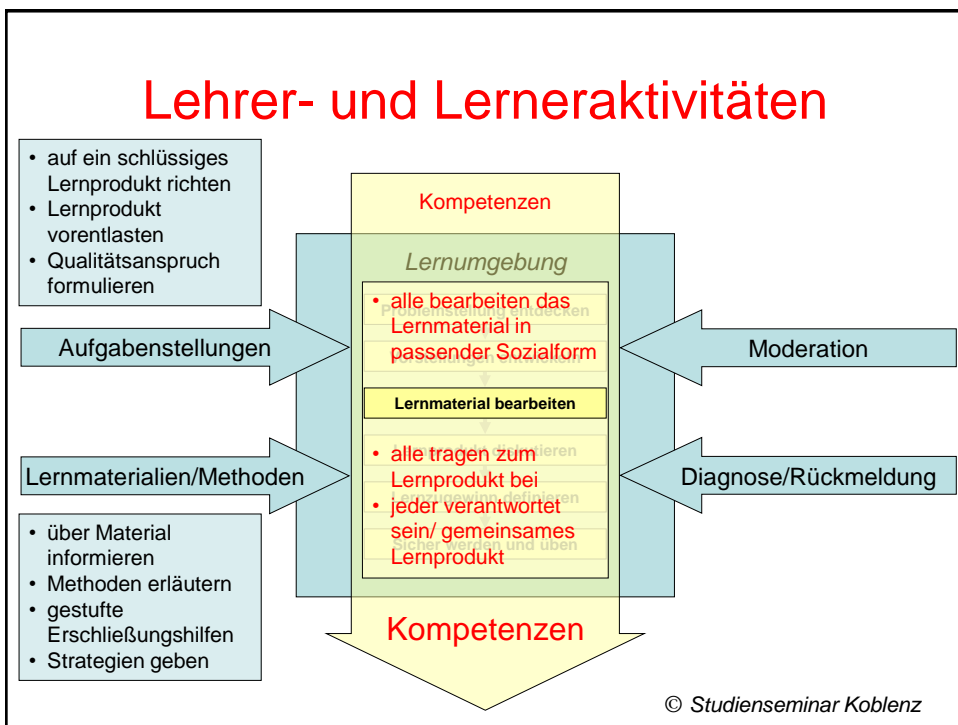
Lehrer- und Lerneraktivitäten



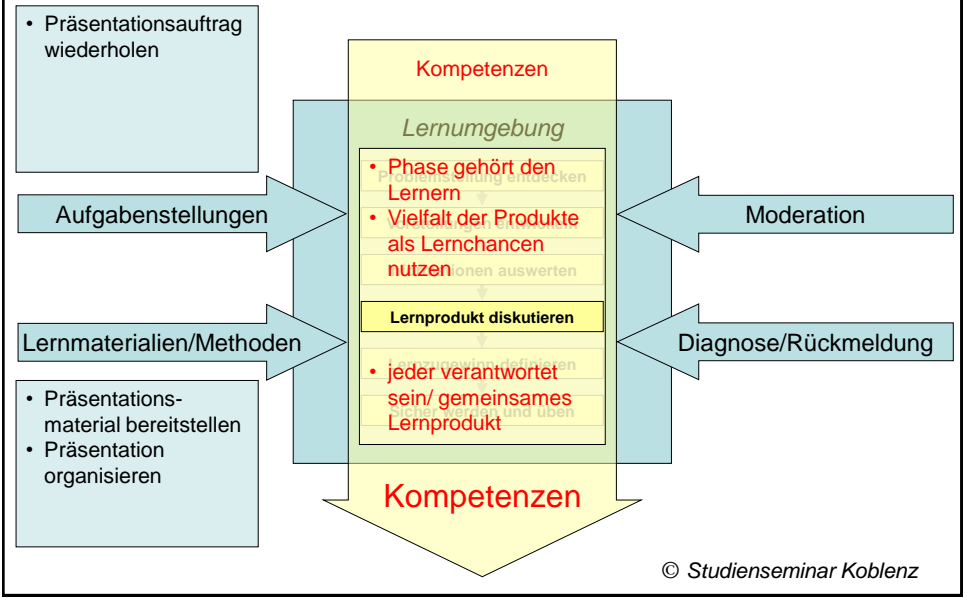
Lehrer- und Lerneraktivitäten



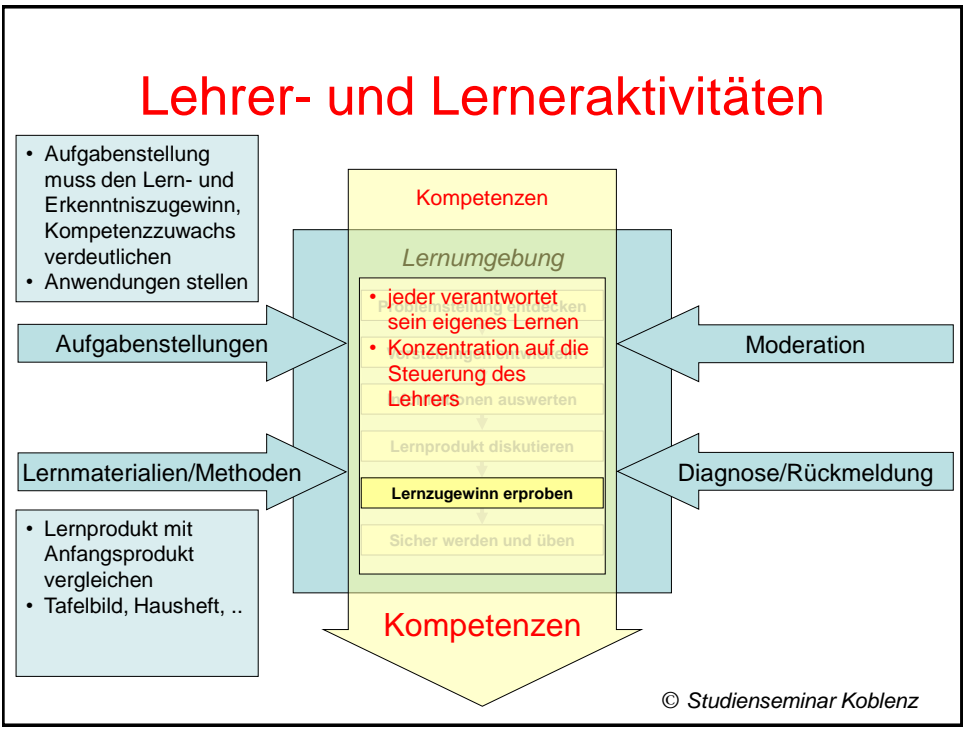
Lehrer- und Lerneraktivitäten



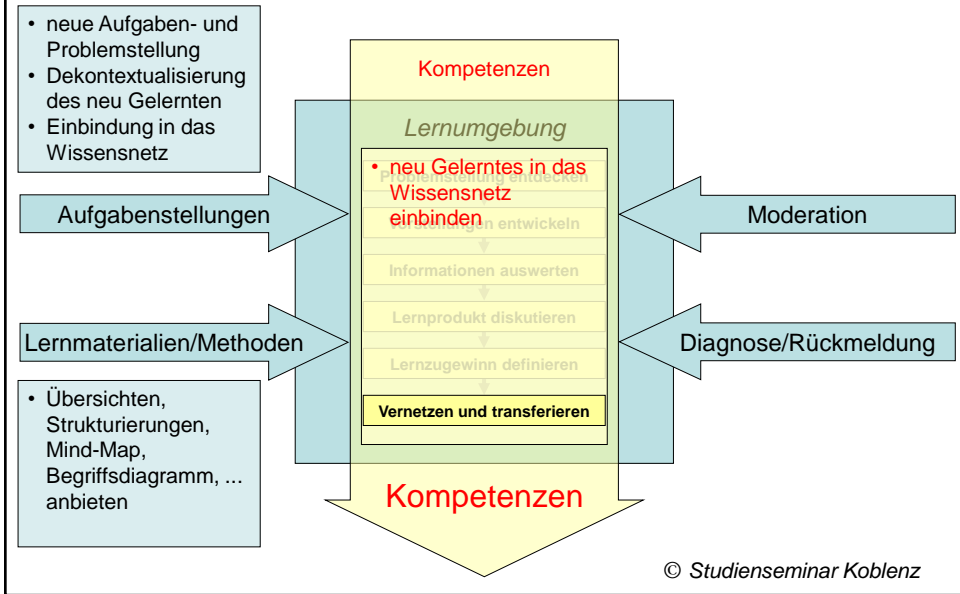
Lehrer- und Lerneraktivitäten



Lehrer- und Lerneraktivitäten



Lehrer- und Lerneraktivitäten



		Kompetenzbereiche			
		Fachwissen	Fachmethoden	Kommunikation	Reflexion
Anforderungsbereiche	I	einfache Sachverhalte wiedergeben	einfache Fachmethoden beschreiben und nutzen	einfache Sachverhalten in vorgegebenen Formen darstellen	einfache Bezüge angeben
	II	Sachverhalte eines abgegrenzten Gebietes anwenden	Fachmethoden anwenden	Kommunikationsformen situationsgerecht auswählen und einsetzen	einfache Bezüge herstellen und Bewertungsansätzen wiedergeben
	III	Wissen problembezogen erarbeiten, einordnen, nutzen und werten	Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden	Kommunikationsformen situationsgerecht anwenden von	Bezüge herstellen und Sachverhalte bewerten

Standardsituation: Arbeitsaufträge erteilen

- Arbeitsaufträge, zumeist auf Arbeitsblättern notiert, weisen oft Mängel auf, weil sie:
 - unverständlich formuliert sind
 - zu umfangreich sind
 - mehrdeutige Aufträge erteilen
 - Wahrnehmungsgesetze missachten
 - ein schlechtes Layout haben
 - orthografisch und grammatisch fehlerhaft sind
 -

45

Gütekriterien für Arbeitsaufträge auf Arbeitsblättern

- altersgemäße Sprache
- knapp, aber eindeutig formulieren
- Handlungsanweisungen (z. B. für Experimente, Standbilder) gemäß der zeitlichen Abfolge gliedern
- Arbeitsaufträge sollten enthalten:
 1. Problemstellung, Zielrichtung (Um was geht es?)
 2. Verfahren, Mittel, Methode (Was soll ich tun?)
 3. Ergebnis, Verwertung des Produktes (Wie geht es weiter?)
- Redundanzen vermeiden (z.B. Lies den Text durch!)
- Aufforderungen als Signalwörter / Operatoren (z.B. Beschreibe, Zeichne, Übersetze, ...) an den Anfang setzen
- Machen Sie ggf. Angaben zum erwarteten Umfang (z.B. In drei Sätzen zusammenfassen)

46

Gütekriterien für die Gestaltung von Arbeitsblättern I

- Überschrift deutlich
- gegliedert, aber nicht zu viele Punkte
- verschiedene Teile (z.B. *Informationen, Aufträge, ...*) in Blöcken anordnen
- hinreichend Platz für die Bearbeitung lassen
- Arbeitsblatt optisch ins Gleichgewicht bringen
- nicht überladen und nicht optisch schreien
- Wahrnehmungsregeln beachten und sinnhaft gestalten
- Formatierungsmüll (z.B. *überflüssige Umrandungen, Kästen, ...*) vermeiden

47

Gütekriterien für die Gestaltung von Arbeitsblättern II

- Schriftgröße (möglichst) 12-Pkt
- mit Hervorhebungen sparsam umgehen
- Hervorhebungen korrespondieren mit der Bedeutung (Symbolwert)
- auf Kontraste achten, Grauwerte vermeiden
- ggf. Legende beifügen, Diagramme vollständig beschriften
- Tabulatoren benutzen.
- bei längeren Texten die Zeilen nummerieren

48

Gütekriterien für die Gestaltung von Tafelbildern I

- für eine saubere Tafel sorgen!
- die seitlichen Tafeln zum Sammeln, für Notizen und für die Hausaufgabe
- die mittlere Tafel für das eigentliche Tafelbild reservieren
- den Anschrieb als **Tafelbild** gestalten: sparsam, prägnant, anschaulich, geordnet
- auf eine gut lesbare Handschrift achten
- den Schwamm und auch farbige Kreide nutzen
- Farben Bedeutung zuordnen und sparsam einsetzen

49

Gütekriterien für die Gestaltung von Tafelbildern II

- die SuS informieren, ob und wann es ins Heft zu übernehmen ist
- Ein gutes Tafelbild richtet den Blick der SuS auf das Wesentliche
- macht die inhaltliche Struktur sichtbar
- gibt ein Sprachvorbild und
- dient als Anker für Erinnerungen an den Lernprozess und an Stundeninhalte

50

