

Regionale Fortbildung
der beruflichen und zentral verwalteten Schulen

SELBST GESTEUERTES LERNEN

Hans-Jürgen Lindemann
(Hrsg.)

Lern- und Arbeitsaufgaben sowie Projekt- und Arbeits- aufgaben in der Lernfeldarbeit

Hans-Jürgen Lindemann (Hrsg.):
**Lern- und Arbeitsaufgaben sowie
Projekt- und Arbeitsaufgaben in der Lernfeldarbeit**

Der dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Modellversuch
*Implementierung eines didaktischen Systems zur Förderung
der Lern- und Teamkompetenz mittels Personal- und
Organisationsentwicklung (I-LERN-KO)*
in der Programmreihe SKOLA
wurde vom Bund gefördert.
Ebenfalls wurde das Projekt POF der
Regionalen Fortbildung der berufsbildenden Schulen in Berlin
vom Bund gefördert.

Regionale Fortbildung der berufsbildenden Schulen
Immenweg 8, 12169 Berlin-Steglitz

Lektorat: Ursula Grohé, Berlin
Layout: Detlev Pusch, puschberlin.de
Umschlagfoto der Reihe: Walter, Foto Objektiv, Kreuzberg, Berlin
Druck: C4-Druck, Berlin
Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany



Regionale Fortbildung

Inhalt

Vorwort	4
I. DIE LERN- UND ARBEITSAUFGABE	5
1. Was ist unter einer Lern- und Arbeitsaufgabe zu verstehen?	
2. Die Lern- und Arbeitsaufgabe und das Prinzip der Handlungsorientierung	
3. Wie ist eine Lern- und Arbeitsaufgabe zu gestalten?	
4. Lehrerinnen und Lehrer entwickeln eine Lern- und Arbeitsaufgabe	
5. Gestaltung mehrerer Unterrichtsarrangements mit Lern- und Arbeitsaufgaben in der didaktischen Jahresplanung	
6. Didaktisches und methodisches Vorgehen im Unterricht	
7. Zwei Beispiele für Lern- und Arbeitsaufgaben	
II. KOMPETENZERZEUGENDES LERNEN (KEL)	27
Projekt- und Arbeitsaufgaben	
1. Ziele von Projekt- und Arbeitsaufgaben (PAA)	
2. Vergleich „Traditioneller Lernprozess“ und „Arbeits- und Geschäftsprozess“	
3. Projekt- und Arbeitsaufgaben im Lernfeld	
4. Konstruktion von Projekt- und Arbeitsaufgaben	
5. Lehrer- und Schülerrollen	
6. Bewertung von Einzelleistungen im Team	
7. Traditionelle Lernorganisation und kompetenzerzeugendes Lernen	
8. Beispiele Projekt- und Arbeitsaufgaben Anlagen: Formulare	
III. BETRIEBLICHE AUSBILDUNGSQUALITÄT	69
1. Ganzheitlicher Ausbildungsnachweis	
2. Arbeitshilfe zur Entwicklung von Lernsituationen	
3. AusbildungsMEISTER	
IV. TEAMARBEIT DER LEHRERINNEN UND LEHRER	79

Vorwort

Hiermit legt die regionale Fortbildung der berufsbildenden Schulen die zweite, völlig neu bearbeitete Auflage der Broschüre zu Lern- und Arbeitsaufgaben bzw. Projekt- und Arbeitsaufgaben vor.

Die KMK hat mit der Forderung nach beruflicher und gesellschaftlicher Handlungskompetenz und dem Konzept lernfeldstrukturierter Curricula darauf hingewirkt, in der beruflichen Erstausbildung stärker als bisher neben der Fachkompetenz soziale und humane Kompetenzen zu fördern. Lernfeldunterricht ist kompetenzorientierter Unterricht. Berufsbildende Schulen stehen vor der Aufgabe, die Curricula in didaktische Jahresplanungen umzusetzen und Lernarrangements zu gestalten, die Schülerinnen und Schülern problemorientiertes, ganzheitliches, eigenständiges und kooperatives Lernen ermöglichen. Die KMK-Vorgabe gilt in den Grundzügen auch als Bildungsauftrag für die Neugestaltung vollschulischer Bildungsgänge einer beruflichen Erstausbildung. Schülerinnen und Schüler sowie Auszubildende lernen, eine zunehmende Verantwortung für ihr eigenes Lernen und Handeln in einer sich dynamisch entwickelnden Arbeits- und Lebenswelt zu übernehmen. Zugleich müssen sie sich über vorrangig selbstgesteuertes und kooperatives Lernen einen systematischen Aufbau von grundlegenden Kompetenzen aneignen, um die zunehmende Selbständigkeit und Selbstverantwortung überhaupt erst zu ermöglichen. Dazu bieten sich Lern- und Arbeitsaufgaben bzw. Projekt- und Arbeitsaufgaben an. Das Lernen in und mit der Gruppe, das kooperative Lernen spielt in den Lernarrangements (Lernsituationen) der Lernfeldarbeit eine wichtige Rolle, weshalb die Aufgabenbearbeitung vornehmlich in Partnerarbeit und im Schülerteam umgesetzt wird. In dieser Handreichung stellen wir nach einem einführenden Beitrag zur Lern- und Arbeitsaufgabe am Lernort Schule unterschiedliche Lernarrangements vor. Die diesen Arrangements zu Grunde liegenden Lern- und Arbeitsaufgaben wurden im Rahmen des Modellversuches I-Lern-Ko an den Modellversuchsschulen, dem OSZ Industrie und Datenverarbeitung und der Martin-Wagner-Schule (OSZ Bautechnik II) erarbeitet und erprobt.

Weiterhin stellen wir ein von Christina Kleinschmitt und Matthias Hauer entwickeltes Konzept der Projekt- und Arbeitsaufgaben vor. Inzwischen ist eine je unterschiedliche Kultur einer Aufgabendidaktik an den Schulen entstanden. Das können Sie den unterschiedlichen Beispielen der an den Schulen in den letzten beiden Jahren entwickelten, durchgeführten und einer Revision unterzogenen Projektaufgaben entnehmen. Die Broschüre zeigt die Vielfalt der Unterrichtsentwicklung. In konzeptioneller Hinsicht geht es um Lernen in und neben der Arbeit in Schule und Betrieb. Lern- und Arbeitsaufgaben werden auch in der betrieblichen Berufsausbildung angewandt. Dazu im dritten Kapitel ein Beispiel aus dem Modellvorhaben des BIBB zur betrieblichen Ausbildungsqualität. Einige weitere Beispiele für Konzepte und Verfahren zur Qualitätsverbesserung am Lernort Betrieb werden vorgestellt. Sie eignen sich gut für eine Lernortkooperation.

Lehrer/-innenteamarbeit ist geboten, um komplexe Unterrichtsvorhaben zu planen, zu entwickeln und umzusetzen. Unsere Erfahrungen zur Lehrer/-innenteamarbeit sind im vierten Kapitel niedergelegt.

Ein Dank geht an viele Lehrerinnen und Lehrer, die sich neben der hohen Unterrichtsbelastung die Zeit genommen haben, Lern- und Arbeitsaufgaben bzw. Projekt- und Arbeitsaufgaben zu entwickeln und ihre innovative Arbeit im Unterricht zu dokumentieren. Daraus wurden die vorliegenden Beiträge gestaltet.

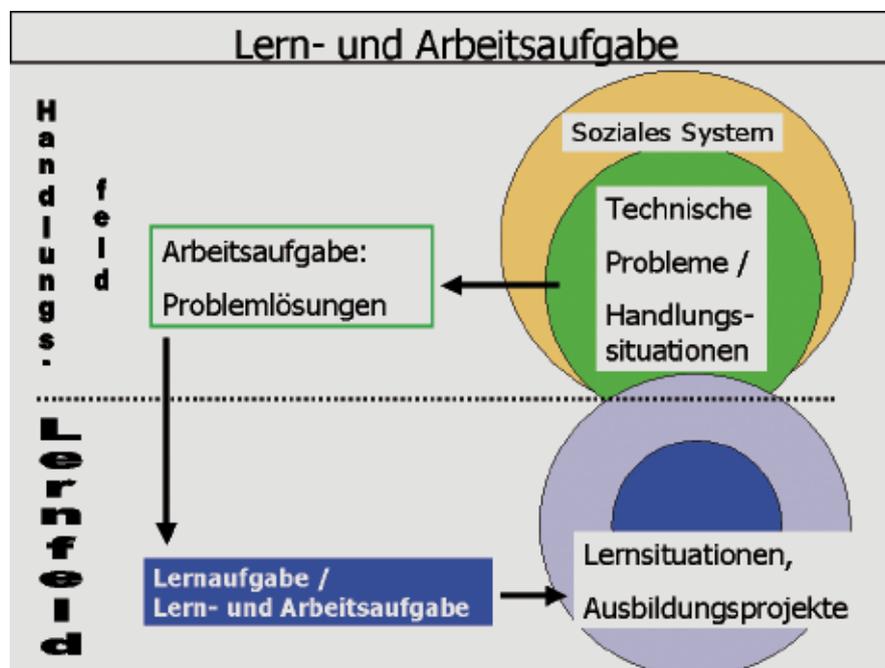
Berlin, 1. November 2013
Hans-Jürgen Lindemann (Hrsg.)

1. Was ist unter einer Lern- und Arbeitsaufgabe zu verstehen?

Die Lern- und Arbeitsaufgabe (LAA) formuliert eine Aufgabenstellung, die mit Hilfe des didaktischen Prinzips der Handlungsorientierung zu bearbeiten ist. Es geht um das Planen, Durchführen und Kontrollieren der Lernhandlung. Jede Lern- und Arbeitsaufgabe bezieht sich auf eine Arbeitsaufgabe, geht von konkreten Tätigkeiten aus und formuliert eine Problemstellung, die es zu bearbeiten gilt. Eine Lern- und Arbeitsaufgabe ist in eine Lernumgebung, eine Lernsituation eingebettet. Hintergrund sind berufliche Aufgabenstellungen in einer konkreten beruflichen Handlungssituation. Handlungssituationen sind mehrdimensional, indem sie stets technische, arbeitsorganisatorische, soziale und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpfen.

Dieser Text basiert auf dem Grundlagentext zur Lern- und Arbeitsaufgabe, den ich in den unterschiedlichen Fortbildungen, insbesondere der Lernfeldfortbildung, verwendet habe. Der Text ist in dem Modellversuchsband Lernen in der Arbeit in Schule und Betrieb abgedruckt. Die theoretischen Bezüge sind in dem vollständigen Text besser herausgearbeitet. Hier steht das praktische Vorgehen zur Planung und Durchführung, das ich mit Grafiken unterlegt habe, im Vordergrund.

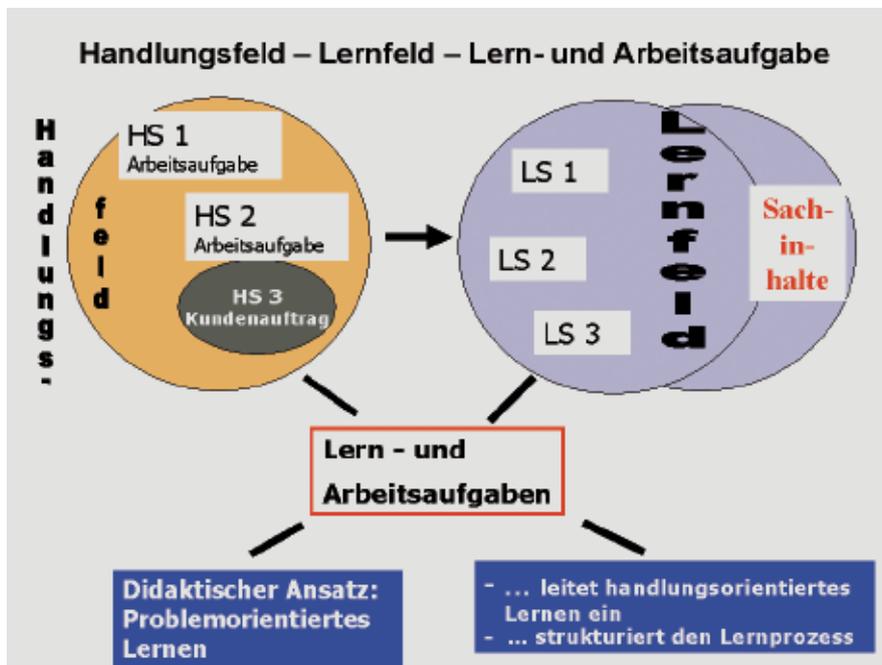
Hans-Jürgen Lindemann: Der Einsatz von Lern- und Arbeitsaufgaben zur Förderung selbstgesteuerten Lernens
in: Dehnbostel, Ludwig, Lindemann (Hrsg.):
Lernen in der Arbeit in Schule und Betrieb,
Waxmann, Februar 2007, S. 127–146



Grafik 1:
Arbeitsaufgaben –
Lern- und Arbeits-
aufgabe

Handlungssituationen sind über Arbeitsaufgaben beschrieben, die zur Bewältigung der in der jeweiligen Situation anstehenden Probleme zu planen und durchzuführen sind. Lern- und Arbeitsaufgaben sind in diesem Sinne didaktisch aufbereitete Arbeitsaufgaben (s. Grafik 2 auf der nächsten Seite). In vollschulischen Bildungsgängen greifen Lern- und Arbeitsaufgaben auf Sachinhalte unterschiedlicher Fachgebiete (Lernfeldansatz) bzw. Fächer zurück. Ausschlaggebend für die Auswahl von lernrelevanten Handlungssituationen sind die von den Fachkräften zu treffenden Entscheidungen, um die Arbeitshandlungen durchführen zu können. Entscheidungsarme Handlungen eignen sich nur bedingt für den Aufbau von Kompetenzen, die dem Leitziel beruflicher Handlungskompetenz folgen. Arbeitsaufgaben müssen gestaltungsoffen sein. Daraus ergibt sich, dass nicht alle Handlungssituationen als Referenz für Lernsituationen gelten können. Im Sinne einer zweckmäßigen didaktischen Aufbereitung ist die Problemhaltigkeit und Gestaltungsoffenheit der Arbeitsaufgabe bestimmend:

- Berufliche Arbeitsaufgaben müssen typische Inhalte und Methoden von Facharbeit beinhalten, die mit Berufsprofilen oder Berufsbildern übereinstimmen.
- Berufliche Arbeitsaufgaben bilden eine vollständige Arbeitshandlung ab, wobei die einzelnen Handlungsphasen zumeist unterschiedlich gewichtet sind.



Grafik 2:
Handlungsfeld –
Lernfeld – Lern- und
Arbeitsaufgabe

- Bei der Bearbeitung einer beruflichen Arbeitsaufgabe sind deren Einordnung in die betriebliche Ablauf- und Aufbauorganisation sowie in die betrieblichen Geschäftsprozesse sichtbar zu machen.
- Berufliche Arbeitsaufgaben enthalten Lernpotenziale, die sich in Merkmalen wie Handlungsspielraum, Ganzheitlichkeit und Problemhaltigkeit niederschlagen.

Zur Auswahl von geeigneten Arbeitsaufgaben, auf die sich die schulischen Lern- und Arbeitsaufgaben in einer aufbereiteten Lernsituation beziehen, schlage ich die folgenden Auswahlkriterien vor:

- Problemhaltigkeit der Arbeitsaufgabe
- Handlungsspielraum, den die Fachkraft hat bzw. den die Fachkräfte haben
- Abwechslungsreichtum in der Arbeit
- Vollständigkeit der Arbeitshandlung
- Qualifikatorischer Nutzwert – Lernpotenziale
- Soziale Unterstützung
- Reflexivität (Werden Arbeitsergebnisse zur Qualitätsverbesserung ausgewertet?)

Nach Dehnbostel (vgl. Dehnbostel; Holz; Novak 1992) versteht man unter einer Arbeits- und Lernaufgabe für das betriebliche Lernen didaktisch-methodisch aufbereitete berufliche Arbeitsaufgaben, bei deren Ausführung die fachlichen, sozialen und personalen Kompetenzen der Handelnden erweitert werden. Konstitution und Durchführung sind vorrangig von folgenden Faktoren abhängig: Arbeits- und Organisationskonzepte; Kunden- und Geschäftsprozesse; Lernpotenziale und -möglichkeiten im Prozess der Arbeit; Qualifikations- und Kompetenzanforderungen.

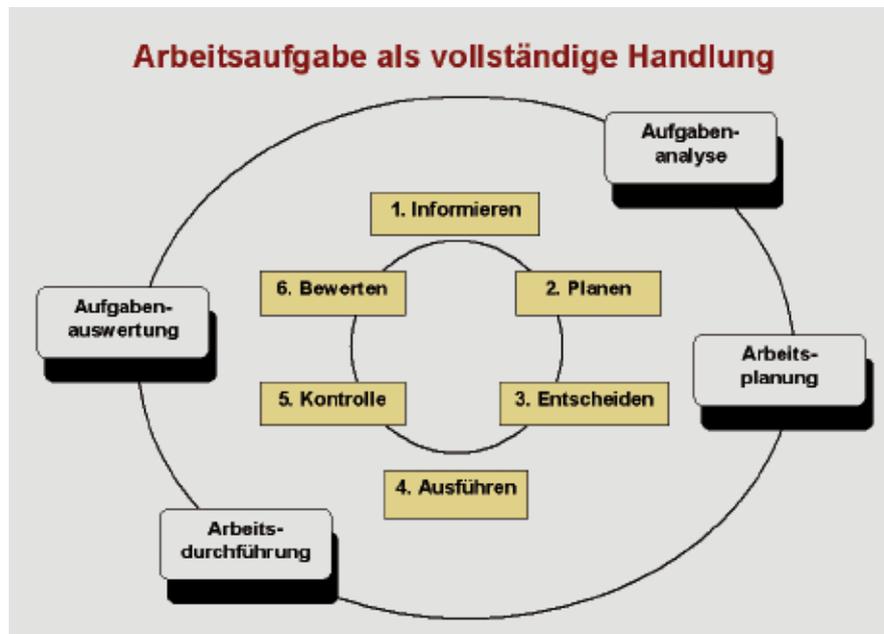
Bei der Gestaltung von Lern- und Arbeitsaufgaben beziehe ich mich auf das Konzept der Arbeits- und Lernaufgaben, das in den neunziger Jahren in mehreren betrieblichen Modellversuchen des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) entwickelt wurde. Unter einer Lernaufgabe ist folgendes zu verstehen: **Eine Lernaufgabe setzt Ziele in Form einer beruflichen Aufgabenstellung, deren Wahrnehmung und Lösung die Anwendung von neuem Wissen und Können voraussetzt, wobei der Lernerfolg sich aus der richtigen und vollständigen Aufgabenausführung ergibt** (vgl. Witzgall 1998).

Dehnbostel, Peter; Holz, Heinz; Novak, Hermann (Hrsg.): Lernen für die Zukunft durch verstärktes Lernen am Arbeitsplatz, Dezentrale Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Praxis, Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin und Bonn 1992

Witzgall, Elmar: Ein modulares Lernaufgabensystem für die inner- und außerbetriebliche Qualifizierung ..., in: Bundesinstitut für Berufsbildung (Heinz Holz, Hrsg.): Lern- und Arbeitsaufgaben in Theorie und Praxis, Bielefeld, Bertelsmann 1998

2. Die Lern- und Arbeitsaufgabe und das Prinzip der Handlungsorientierung

Dem Prinzip der Handlungsorientierung folgend sind Lernaufgaben immer so zu gestalten, dass durch das eigenständige Planen, Durchführen und Kontrollieren ein konkretes Produkt entsteht.



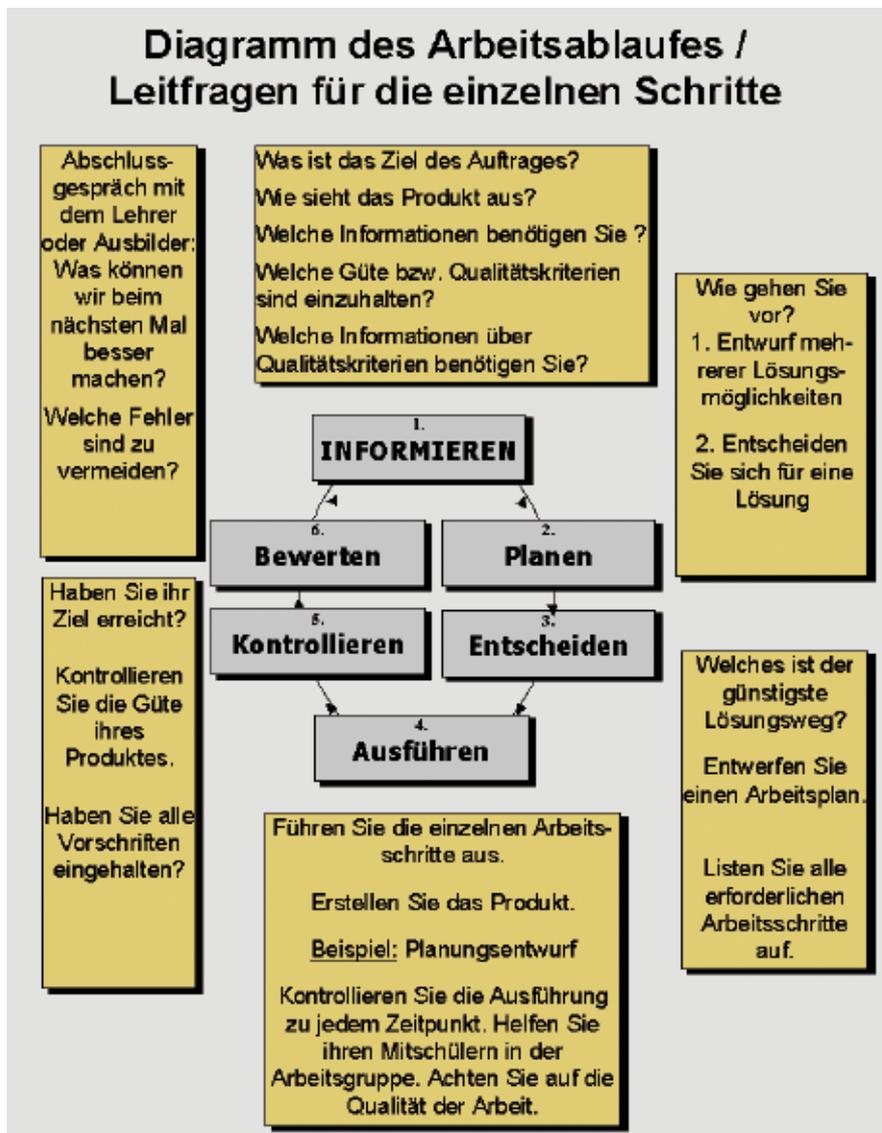
Grafik 3:
Das Prinzip der vollständigen Handlung

Ein Produkt kann im schulischen Kontext ein Ergebnis einer Arbeit in der Werkstatt oder im Labor genauso sein wie eine Präsentation im Unterricht. Erst das fertige Produkt ermöglicht die Reflexion, denn im Produkt spiegelt sich in Grenzen die jeweils bereits erworbene Lernkompetenz, der realisierte selbstgesteuerte Lernprozess des Individuums oder der Gruppe wider. Die anschließende Reflexion erst vertieft und strukturiert das erworbene Wissen. Es folgt dem Prinzip reflexiver Handlungskompetenz, nach dem die Struktur und das eigene Verhalten innerhalb der Arbeitsumgebung, der Arbeitsgruppe, der Lernumgebung reflektiert werden.

Damit ergibt sich der erste Hinweis auf die Lernerfolgskontrolle. Der Lernerfolg kann am erzeugten Produkt für alle sichtbar evaluiert und bewertet werden. Gemäß den Prinzipien der Handlungsorientierung können Ausbilder und Lehrer in der Reflexion mit den Auszubildenden über das erstellte Produkt (ein Werkstück, eine schriftliche Ausarbeitung) den Lernprozess zurückverfolgen. Fehler im Produkt deuten auf Fehler in der Phase der Ausführung und Planung. Ungenaue Ausführung, die alle Beteiligten „nachmessen“ können, deutet auf unzureichende Kontrolle (Können) oder auch auf unzureichende Kenntnis der Qualitätsstandards z.B. (Wissensbasis) hin.

Das Prinzip der Handlungsorientierung eignet sich in erster Linie als Analyseinstrument. In der beruflichen Ausbildung hat es aber auch in der Unterrichtsgestaltung an Bedeutung gewonnen. Eine systematische Einführung bietet sich zu Beginn der Ausbildung an, damit Schülerinnen und Schüler das Planen, Durchführen und die Kontrolle der Arbeitsverfahren und Arbeitsergebnisse lernen. Zu Beginn der Ausbildung geben Lehrerinnen und Lehrer recht detaillierte Hinweise zur Arbeitsplanung. Die Kompetenz selbstgesteuerten Lernens ist in aller Regel noch gering ausgeprägt. Mit dem weiteren Ausbildungsverlauf und dem Aufbau von Lernkompetenz übernehmen Schülerinnen und Schüler bzw. Auszubildende Steuerungsaufgaben ihres Lernens und Arbeitens. Es ist zu beachten, dass in der Unterrichtsarbeit Schülerinnen und Schüler zwischen den einzelnen Phasen eines Vorgehens nach dem Prinzip der Handlungsorientierung hin und herspringen. Das ist im Sinne eines Suchens beim selbst gesteuerten Lernens zunächst normal. Arbeitshilfen sind auszuarbeitende Arbeitspläne, die der Orientierung dienen. Planen ist Probehandeln, das nachher überprüft werden kann.

Diagramm des Arbeitsablaufes / Leitfragen für die einzelnen Schritte



Grafik 4:
Diagramm eines systematischen Arbeitsablaufes

3. Wie ist eine Lern- und Arbeitsaufgabe zu gestalten?

Im Folgenden wird die Struktur einer Lern- und Arbeitsaufgabe exemplarisch an einem Beispiel dargestellt, ihr Aufbau erläutert und auf die sechs Schritte (Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren, Auswerten) der vollständigen Handlung bezogen:

Konzept der Lern- und Arbeitsaufgabe	Bezug zur Handlungsorientierung (vollständige Handlung)
1 Ausgangslage / Kontext / Situation	Lernsituation, die ihren Bezug in einer konkreten betrieblichen Handlungssituation und dem Sachwissen hat
2 Lernauftrag und Arbeitsauftrag	Lern- und Arbeitsaufgabe
3 Zeitvorgabe	Arbeitsplanung
4 Arbeitsprodukt	Lernprozess – Produkt – Reflexionsprozess / Die Lern- und Arbeitsaufgabe leitet mit dem zu erstellenden Produkt die nächste Phase ein: Präsentation der Produkte und Reflexion des Prozesses
5 Arbeitsplanung	Schritt 2 und 3 der vollständigen Handlung: Planung und Entscheidung über den Arbeitsablauf im Team zur Lösung des gestellten Problems
6 Evaluation – Bewertung	Schritt 5 und 6: Kontrolle der Ergebnisse im Lernprozess, Reflexion in der sich anschließenden Lernphase
7 Orientierungsfragen	Schritt 1 Informationsphase: Gezielte Arbeitsaufträge und Fragen stellen Bezüge zum Sachwissen her / Leistungsdifferenzierung: Orientierungsfragen können über die Lern- und Arbeitsaufgabe hinaus gehen: Welcher andere Lösungsweg wäre möglich?

- 1 Ausgangslage und Vorwissen: Eine Lern- und Arbeitsaufgabe beginnt mit der Beschreibung einer konkreten Arbeitssituation. In dem Beispiel einer Lern- und Arbeitsaufgabe, das weiter unten dokumentiert ist, müssen sich Lernende als Team junger Architekten präsentieren. Die Aufgabe ist gestaltungsoffen, fußt aber auf der korrekten Anwendung der Regeln für Webgestaltung (Sachwissen). Der Informationsteil der Aufgabe umfasst die Kriterien und Richtlinien für die Gestaltung von Seiten. Zur Beurteilung im Netz vorhandener Web-Seiten von Architekturbüros wird ein Beurteilungsbogen vorgelegt, der die erarbeiteten Kriterien zusammenfasst und systematisch anwendet. Eine Selbstbeurteilung und Fremdbeurteilung der erarbeiteten Seiten ist damit in einem Lehrer- Schülergespräch oder auch in einer Sequenz wechselseitiger Rückmeldegespräche der Schülerteams untereinander möglich.
- 2 Aus dem beschriebenen Problem, der didaktisch aufbereiteten Handlungssituation, der Lernsituation, ergibt sich die Aufgabenstellung. Sie ist als Lern- und Arbeitsauftrag zu formulieren. Im angeführten Beispiel ist im ersten Schritt eine Skizze für die Gestaltung zu erarbeiten. Es sind Grundzüge für ein Design zu vereinbaren. Ebenfalls muss sich das Team – die Aufgabe richtet sich an ein Team von Schülerinnen und Schülern, im Beispiel Technische Assistenten für Datenverarbeitung (Bauwesen) – ein Profil geben, d.h. einen Kurztext zur Vorstellung erarbeiten. Dies geschieht vor dem Hintergrund bereits analysierter Profile von Architektenteams. Lern- und Arbeitsaufgaben können sich auch an einzelne Schülerinnen und Schüler richten. Auch die Bearbeitung in Partnerarbeit ist möglich.

Für das aufgeworfene Problem lassen sich eine Reihe von Teilarbeitsprozessen definieren, die ihren Ausgangspunkt in einem Entwurf (Skizze) und einem eigenen Profil (schriftlich zu verfassender Kurztext) des jeweiligen Teams haben. In der Durchführung der Aufgabe wurden von den Schülerinnen und Schülern entsprechende Entwurfsskizzen erarbeitet. In der Praxis, oft auch im Praktikum sind Technische Assistenten mit der Pflege von Web-Seiten beschäftigt. Die Aufgabe wurde nach dem Betriebspraktikum im 2. Ausbildungsjahr bearbeitet.

Aus der konkreten Arbeitssituation ergibt sich ein wesentliches Kriterium für die Lernsituation: die Einbindung in das Curriculum und den Stand der Kompetenzentwicklung der Lerngruppe. Der hauptsächlichste Unterschied der Lernsituation zur realen Handlungssituation besteht darin, dass Lehrer die Lernsituation unter didaktischen Aspekten gestalten und auf das Lernen hin optimieren. Sie können, um im Beispiel zu bleiben, Kriterien für die Gestaltung von Architekturseiten enger oder breiter vorgeben. Je nach bereits vorhandener Lernkompetenz und Grad an Gestaltungsoffenheit der Aufgabe können Lernende Kriterien eigenständig entwickeln oder vom Lehrer präsentiert bekommen (s.o.).

- 3 Jeder Lernauftrag muss mit einer konkreten Zeitvorgabe versehen sein. Auszubildende bzw. Schülerinnen und Schüler sollen lernen, auch unter Zeitgesichtspunkten ihre Arbeit effizient zu planen.
- 4 Im Lernauftrag muss das Arbeitsprodukt beschrieben sein. Im Beispiel will eine kleine Firma ihre Außendarstellung verbessern. Der vorgelegte Auftrag ist in Grenzen real, wie das Lehrerteam aus Praktikabesuchen der Auszubildenden weiß. Es ist wichtig, das Produkt genau zu beschreiben. Es ergibt sich zunächst aus dem realen Arbeitsprozess. Für den Lernprozess können darüber hinaus noch ganz andere Aspekte wichtig sein. Die Relation hängt zum einen von der Kompetenzanalyse und zum anderen konkret davon ab, welches Ziel der Lehrer oder das Lehrerteam erreichen will. Im Beispiel: Kurze Präsentationstexte verfassen und in eine Gesamtpräsentation mit grafischen Elementen einbinden.
- 5 Mit Hinweisen zur Arbeitsplanung können Lehrerinnen und Lehrer den Lernprozess steuern. Hier sollten je nach Lernfortschritt der Lerngruppe primär methodische Hinweise zum Arbeitsablauf und zur Arbeitsplanung gegeben werden. Teilaufgaben können benannt und ihre Bearbeitung durch Vorgaben gesteuert werden. Lehrer/-innen können auch den sozialen Prozess fördern und steuern: Wer soll wie mit wem zusammenarbeiten? Welcher Auszubildende prüft das Ergebnis eines anderen? Wer bearbeitet welche Teilaufgabe? Auf diese Weise fördert der Lehrende die Kooperation zwischen den Lernenden. Eine kleinschrittige Planung hilft den Auszubildenden bei der Strukturierung ihres handelnden Lernens – noch geringe Ausprägung von Lernkompetenzen –, hier im systematischen Aufbau methodischer und sozialer Kompetenzen. Auszubildende bzw. Schüler, die dieses bereits können,



Ein Team erarbeitet
eine Webseite.
Eine Skizze ist bereits
erstellt ...

überlesen die Hinweise. Auch viele, die es noch nicht können, überlesen nur zu oft die Hinweise. Es obliegt der je konkreten Situation, dass sich Lernende auch einmal verlaufen. Erst die Reflexion der Erfahrung führt zu verändertem Verhalten.

Mit dem weiteren Ausbildungsverlauf und dem Aufbau von Lernkompetenz übernehmen Schülerinnen und Schüler Steuerungsaufgaben und Lehrerinnen und Lehrer nehmen ihre Steuerung zurück, indem sie weniger Hinweise geben. Methodisches Vorgehen: Es ist zu Beginn der Bearbeitung ein Arbeitsplan anzufertigen, aus dem hervorgeht, wer im Team welche Aufgaben bearbeitet. Auszubildende sowie Schülerinnen und Schüler müssen verstärkt die Arbeitsplanung selbst vornehmen und reflektieren, ob sie gut geplant haben. Im vorliegenden Beispiel – siehe unten – müssen sie in der Gruppe überlegen, wer welche Aufgaben wahrnimmt.

- 6 Jede Lern- und Arbeitsaufgabe muss die Kriterien der Bewertung von Schülerleistungen festlegen. Insbesondere bei Arbeitsgruppen müssen die Lehrer und Ausbilder bestimmen, was als Gruppenleistung und was als Einzelleistung bewertet wird. Im vorliegenden Beispiel ist die vorzulegende Arbeitsplanung eine Grundlage. Auszubildende und Schüler fordern dies vor allem am Lernort Schule, denn Noten steuern das Lernen nach wie vor im Hintergrund. Wenn Teilaufgaben benannt werden, kann ein Auszubildender sich seine Aufgabe im Team abholen, bearbeiten und das Ergebnis wieder in das Team einbringen. Eine differenzierte Bewertung ist über Teilprodukte möglich.
- 7 Die Orientierungsfragen bieten abschließend die Möglichkeit, die kognitiven Prozesse durch gezielte Fragen zu steuern und zu erweitern. Sie bieten vor allem in Gruppenarbeitsphasen die Möglichkeit, gute Schüler gezielt zu fordern und zu fördern. Die Standardfrage lautet: Welche anderen Möglichkeiten zur Lösung des Problems können Sie sich vorstellen? – Oder aber das Lehrerteam gibt gezielt Hinweise auf Literatur, mit deren Hilfe das Wissen vertieft werden kann. Die Orientierungsfragen ermöglichen so ein vertieftes Lernen, auch wenn Auszubildende dies zu Beginn kaum wahrnehmen.

Abschließend ein Beispiel einer Lern- und Arbeitsaufgabe aus der Bautechnik – für Technische Assistenten für Datenverarbeitung im Bauwesen – das von mir seit Jahren praktiziert wird. Modifikationen sind möglich. Anwender müssen sich nicht strikt an das Schema halten. Die dargestellte Lern- und Arbeitsaufgabe schließt die Arbeit zur Webseitengestaltung ab. Die Schüler bringen das Handwerkszeug aus dem Fach Präsentation mit. Ferner haben sie sich Kriterien zur Beurteilung und Gestaltung von Web-Seiten erarbeitet.

Webseite – Präsentation des Teams

Ausgangslage:

Sie arbeiten in einem Architekturbüro. Ihre Firma hat in den vergangenen Monaten einige Bauwerke erstellt, daneben viele kleine Aufträge erledigt (Carport). Ihre nächste Aufgabe, die sie jetzt zu bearbeiten haben, wird die Präsentation ihres Teams in einer Web-Seite sein.

Sie sollen sich als „Architekturbüro“ vorstellen.

Arbeitsauftrag:

Erstellen Sie eine Internetseite, auf der Sie sich als Team präsentieren, auf der ihr Projekt Carport (oder Garage) als erfolgreiches Projekt erscheint und auf der die Einzelpersonen Ihres Teams vorgestellt werden.

Der Auftrag erfordert ferner eine Beschreibung der Seite:

Leitfrage: Wer sind die Nutzer? Erstellen Sie ein Nutzerprofil.

Zeitvorgabe: 12 Unterrichtsstunden – 6 Doppelstunden

Arbeitsprodukt Mindestanforderungen:

Internetseite

Ankündigungstext für ihr Projekt

Vorstellung des Teams – Kurztext und

Vorstellung der einzelnen Personen – Ihr Profil im Team, ihre Erfahrungen

Arbeitsplanung:

1. Entwerfen Sie einen Arbeitsplan. Teilen Sie die Arbeiten im Team auf und legen Sie das im Arbeitsplan nieder. Jedes Teammitglied hat mindestens einen Teilauftrag, der von ihm eigenständig bearbeitet wird.

2. Lesen Sie sich die Texte zur Gestaltung eines Web-Produktes sowie die Richtlinien für Web-Gestaltung durch und orientieren Sie sich daran.

3. Bearbeiten Sie die Teilaufträge einzeln, Text erstellen, Grafiken vorbereiten, etc. Dokumentieren Sie, wer welchen Teilauftrag erledigt. (Arbeitsplan)

4. Hinweise zum Nutzerprofil: Können Sie dazu etwas sagen (– Nutzerprofil)? Stellen Sie dar, wie Sie die unterschiedlichen Kriterien (z.B. Schrifttyp, Einbindung von Grafiken etc) mit Blick auf die Nutzer der Seite umsetzen. Die Auswahl ist kurz zu begründen. Gefordert sind die Anwendung von mindestens 5 Kriterien. Beschreiben Sie ferner den Aufbau Ihrer Seite. Begründen Sie die technische Umsetzung, Auswahl der Elemente und Programme, mit denen Sie arbeiten. Erläutern Sie kurz, ob Sie eine Startseite gestalten.

5. Bereiten Sie eine Präsentation vor.

Bewertung	Orientierungsfragen
Bewertung der zusammengestellten Seite, Design und Inhalt (Gruppennote)	Versetzen Sie sich in die Rolle eines Hausbesitzers. Sie wollen einen Carport oder eine Garage bauen. Sie stoßen auf die Seite. Sie wollen sich über das Team informieren sowie über die angebotenen Produkte.
Präsentation: Einzelnote	

Zusatzfrage zur Vertiefung: Welche besonderen gestalterischen Aspekte sind für Seiten eines Architekturbüros zu beachten? Bewerten Sie die Seite Ihres Teams mit den erarbeiteten Kriterien.

Bewertungsbogen Webseite / TA-62

Gruppenbewertung:

	Punkte	erreicht	Bemerkungen
Gesamteindruck (Usability)	7		
Benutzbarkeit und Verständlichkeit (z.B. 3-4 Mauseklicks)			
Wirkung (z.B. animiert zum Betrachten usw.)			
Gestaltung	10		
Schrift (z.B. Schriftgröße, Schriftart usw.)			
Farben (z.B. Farbwahl, Eignung usw.)			
Grafiken und Bilder (z.B. Auswahl, Anordnung, Grösse usw.)			
Navigation	10		
Globale Navigation (z.B. Anordnung, Aussehen usw.)			
Intuitive Navigation bedacht? (z.B. Anordnung, Aussehen usw.)			
Strukturierung der Website	8		
Logische Sitestruktur, Abfolge und Gliederung			
Inhalt	15		
Gliederung			
Labeling (Hauptrubriken (Schlagworte) usw.)			
Auswahl der Inhalte (z.B. Aussage, Menge usw.)			
Fachliche Richtigkeit			
Rechtschreibung			
Arbeitsbeleg vorhanden?	10		
Arbeitsaufteilung gesamt			
Beschreibung Webseite	10		

Einzelbewertung: (30 Punkte)

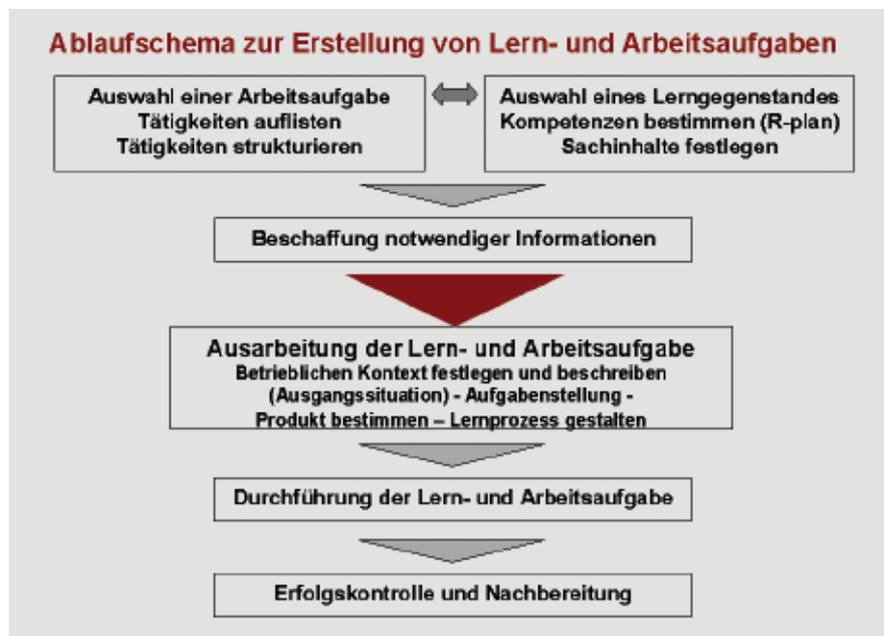
Team:	Pers. Präsentation	Arbeitspaketbeschr.	Bemerkungen
Albas	20 P	10 P	
A. A.			
L. C.			
S. B.			
C. B.			

Bemerkungen

4. Lehrerinnen und Lehrer entwickeln eine Lern- und Arbeitsaufgabe

Um zur Lernsituation zu kommen, muss der Lehrer die Handlungssituation im Betrieb kennen. Allerdings wird man hier nicht auf umfassende wissenschaftlich begründete Verfahren zurückgreifen können. Die Erforschung der zu Grunde liegenden Arbeitsprozesse kann eine berufsbildende Schule oder das Lehrerteam nur hin und wieder exemplarisch durchführen. Zur Erforschung von Handlungssituationen mit den zugehörigen Arbeitsaufgaben sind in pragmatischer Perspektive zur Planung von Lern- und Arbeitsaufgaben folgende Schritte nacheinander durchzuführen:

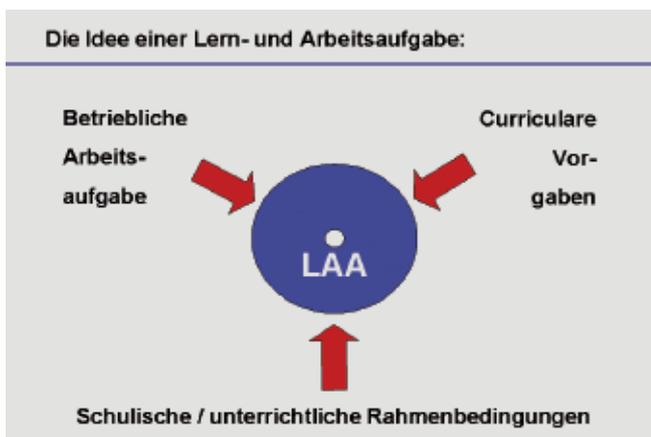
1. Kontext klären: Welche betrieblichen Aufgaben können herangezogen werden? Welche Informationen gibt es bereits im Lehrerteam, welche Informationen müssen beschafft werden? (Kriterien und Rahmen für die Informationsbeschaffung genau festlegen – das spart Arbeit!).
2. Welche Lerngegenstände sind zu bearbeiten? Welche Vorgaben gibt es aus den curricularen Grundlagen?
3. Daten sammeln, Informationen gezielt beschaffen.
4. Daten auswerten, Informationen systematisieren und so aufbereiten, dass alle im Team mit den Informationen arbeiten können.
5. Gemeinsame Interpretation der gewonnenen Informationen in der Lehrerteamsitzung, Formulierung der Problemstellung, aus der die Aufgabe entwickelt wird.



Grafik 5:
Ablaufschema zur Erstellung einer Lern- und Arbeitsaufgabe

Grafik 6:
Die Idee zur Erstellung einer Lern- und Arbeitsaufgabe entsteht

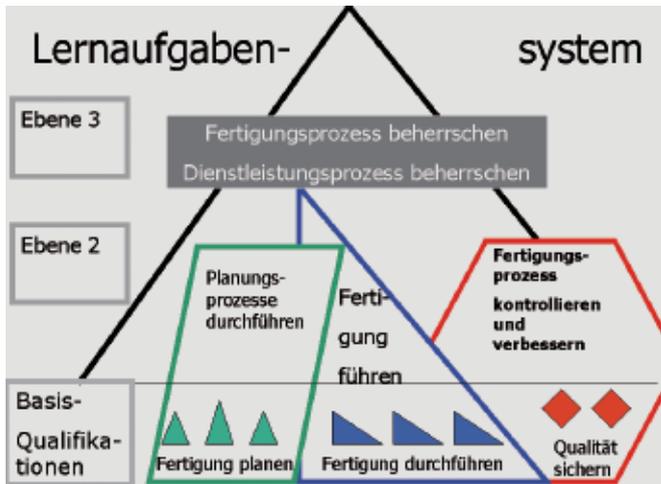
Oft entstehen Lern- und Arbeitsaufgaben im Lehrerteam in informellen Gesprächen oder in einer Diskussion. Eine Idee ist geboren. Erfahrene Lehrerinnen und Lehrer haben immer auch die schulischen Rahmenbedingungen, die Unterrichtssituation, die didaktischen Möglichkeiten, die Labore und Werkstätten bieten, im Kopf.



Aus den drei Bezugsgrößen, (1) der betrieblichen Handlungssituation mit den Arbeitsaufgaben und konkreten Tätigkeiten, (2) der Einbindung in die curricularen Grundlagen, Rahmenlehrpläne bzw. didaktische Jahrespläne und (3) den schulischen und unterrichtlichen Rahmenbedingungen wird die Idee schließlich geboren.

5. Gestaltung mehrerer Unterrichtsarrangements mit Lern- und Arbeitsaufgaben in der didaktischen Jahresplanung

Lern- und Arbeitsaufgaben bieten die Möglichkeit, umfassende Unterrichtssequenzen – bzw. über die Lerneinheit oder das einzelne Lernfeld hinausgehende Lernprozesse – curricular zu strukturieren. Dabei greift der Ansatz der Lern- und Arbeitsaufgabe auf die curriculare Konstruktion der Lernfelder zurück. Mit unterschiedlichen Lernfeldern sind auf der Makroebene Tätigkeiten und Arbeitsprozesse von der Planungsgruppe des lernfeldstrukturierten Curriculums zur Ausarbeitung der Lernfelder identifiziert worden, die nach vereinbarten Kriterien in Lernfeldern gebündelt worden sind. Lernsituationen werden vor Ort vom Lehrerteam ausgearbeitet. Eine umfassende Lern- und Arbeitsaufgabe kann durch mehrere Teilaufgaben nach und nach erarbeitet werden.

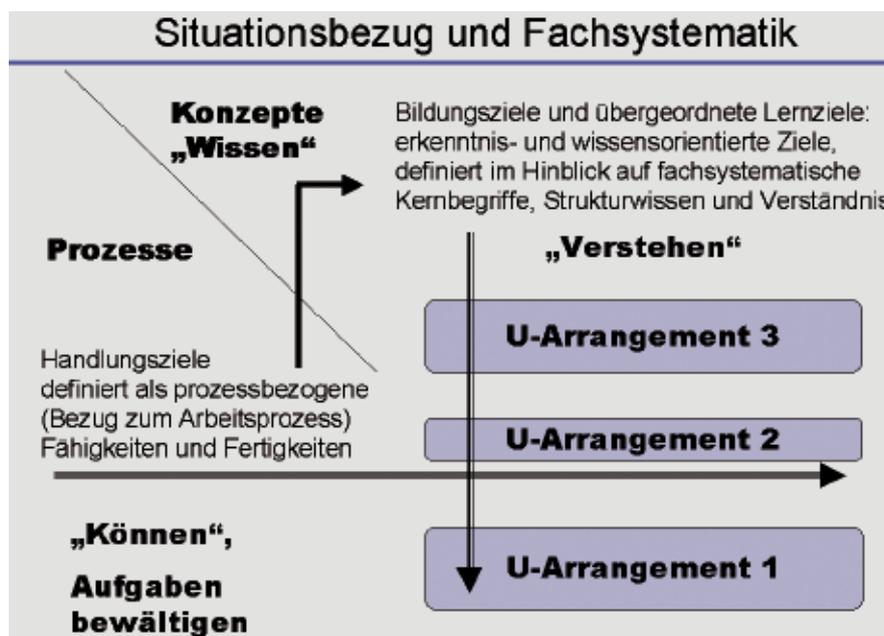


Grafik 7:
Fertigungsprozess und Dienstleistungsprozess als umfassende Aufgabenstellung

und Arbeitsaufgaben gehen Lehrerinnen und Lehrer vom vollständigen Fertigungsprozess aus (deduktives Vorgehen). Daraus leitet sie/ er je nach bereits erworbenen Kompetenzen und Vorkenntnissen die einzelnen erforderlichen Teilprozesse ab. Jeder Teilprozess erfordert Basisqualifikationen. Zur Gestaltung des Lernprozesses gehen Lehrerinnen und Lehrer in umgekehrter Reihenfolge vor: Sie / er bildet zunächst die Teilprozesse aus, bevor sie / er den Fertigungs- oder Dienstleistungsprozess als komplexe Lern- und Arbeitsaufgabe formuliert.

Lern- und Arbeitsaufgaben sind didaktische Instrumente, die Prozesshaftigkeit betrieblicher Abläufe und Strukturen zu durchdringen. In der didaktischen Analyse greifen Arbeitsverfahren immer auch auf Konzepte, auf Sachwissen und auf eine Wissensstruktur zurück.

Ein System von Lern- und Arbeitsaufgaben zeichnet sich, wie in der Grafik dargestellt, durch a) die Stufung in unterschiedliche Komplexitätsniveaus, b) eine Orientierung hin auf reale betriebliche Handlungsabläufe und c) die Art der Erschließungsmöglichkeiten des Lernweges aus. Sie ergeben sich aus dem Lösungsweg der Arbeitsaufgabe. Ziel der Gestaltung von Lern- und Arbeitsaufgaben ist eine zunehmende Komplexität bei der Auftragsbewältigung. Zur Gestaltung der Aufträge kann die Lehrerin / der Lehrer bzw. Ausbilder von einem vollständigen Fertigungsprozess oder Geschäftsprozess ausgehen. Wichtig ist dabei folgendes: In der Analyse eines Systems von Lern-

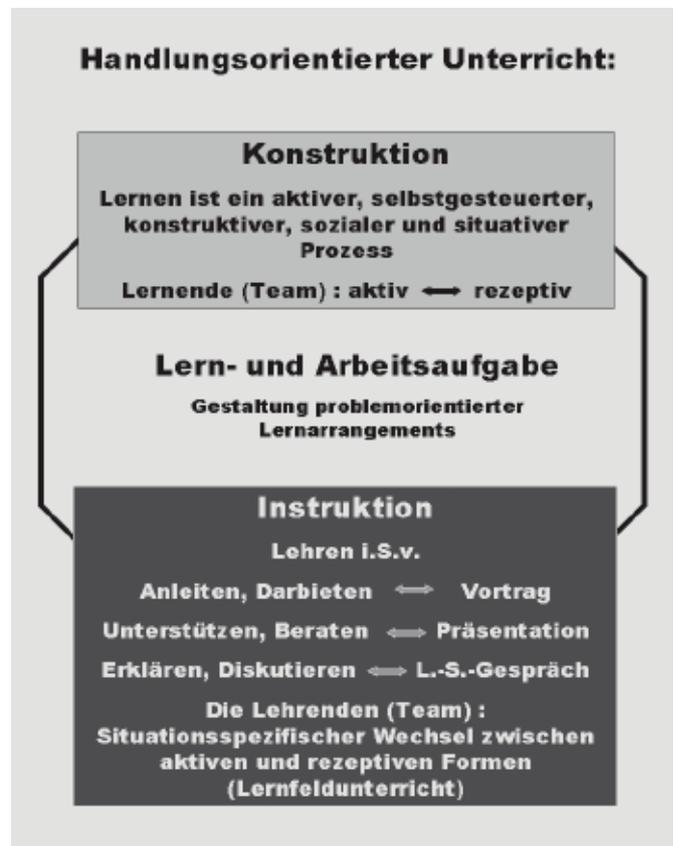


Grafik 8:
Prozesse und Konzepte

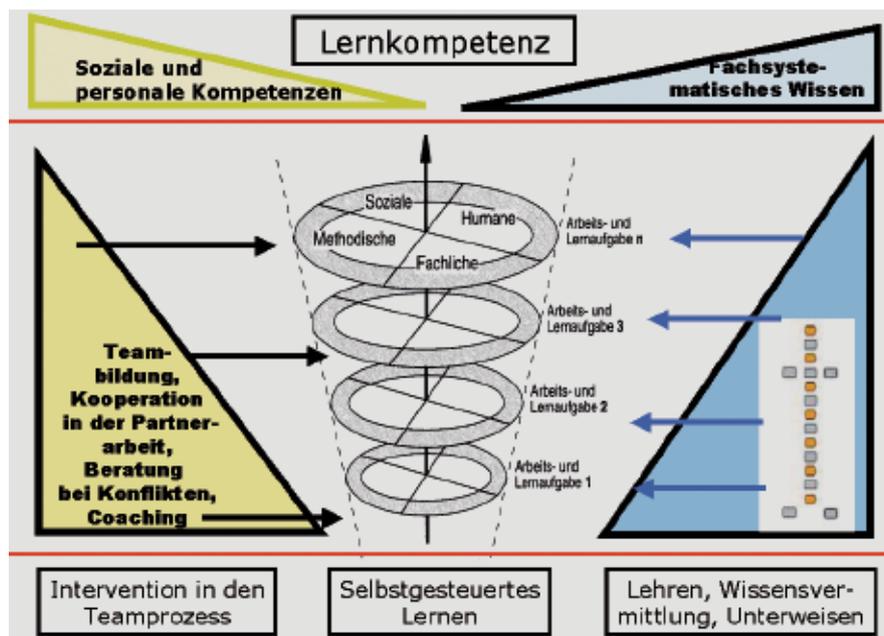
Sachwissen und Können, damit die Auszubildenden dieses in die Lösung der durch die Lern- und Arbeitsaufgaben aufgeworfenen Problemstellungen einbeziehen können. Selbstgesteuertes Lernen mit eigenständigem Wissenserwerb nach handlungsorientiertem Vorgehen und die systematische Vermittlung neuen Fachwissens ergänzen sich. Instruktion und Konstruktion stehen in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander (siehe Abbildung). Nach einer längeren Arbeitsphase kann ein Lehrervortrag das Sachwissen zusammenfassen. Auszubildenden bietet die zusammenfassende Darstellung unter systematischen Aspekten darüber hinaus die Möglichkeit, in der Auseinandersetzung mit den dargebotenen Wissensstrukturen das im Lern- und Arbeitsprozess erworbene Handlungswissen zu reflektieren und neu zu ordnen. Umgekehrt kann es auch sinnvoll sein, die Vermittlung des erforderlichen Sachwissens einer Lern- und Arbeitsaufgabe vorangehen zu lassen. Mit der Lern- und Arbeitsaufgabe wird systematisch erworbenes, unter fachlichen Aspekten strukturiertes Wissen angewandt. Es entsteht mit Blick auf Arbeitsprozesse und Strukturen im Handlungsfeld Handlungswissen. Beide Wissensarten, systematisches Wissen eingebettet in Wissensstrukturen einerseits und Handlungswissen andererseits sind insbesondere in der schulischen Ausbildung komplementär zueinander auszubilden.

Neben den fachlichen Lernhilfen der Lehrerinnen und Lehrer sowie der Ausbilderinnen und Ausbilder benötigen die Schülerinnen und Schüler bzw. Auszubildenden eine Unterstützung im sozialen Bereich. Dazu gehören die Erziehung hin zu einer proaktiven Arbeitshaltung, die Förderung der Kooperation untereinander sowie die Ausbildung anwendbarer und angemessener Arbeitsverfahren und -techniken im Bereich methodischer Kompetenz.

Die Lern- und Arbeitsaufgabe wurde in den inzwischen fünf Durchgängen der Lernfeldfortbildung (Michael Boger, Ralf Späth, Hans-Jürgen Lindemann) systematisch eingeführt. Im Modellversuch I-Lern-Ko wurden an Schulen vor allem komplexe Lern- und Arbeitsaufgaben entwickelt. In der Arbeit mit Lern- und Arbeitsaufgaben haben sich in den letzten Jahren unterschiedliche Kulturen einer entstehenden Aufgabendidaktik herausgebildet. In dieser Broschüre sind einige Beispiele komplexer Lern- und Arbeitsaufgaben dargestellt.



Grafik 9. Lernhandeln im Unterricht



Grafik 10: Lernkompetenz

7. Zwei Beispiele für Lern- und Arbeitsaufgaben

1. Beispiel

Hans-Jürgen Lindemann, Martin-Wagner-Schule (OSZ Bautechnik II)

Lern- und Arbeitsaufgabe für Technische Assistenten

Steckbrief:

Schule: Martin – Wagner – Schule (OSZ Bautechnik II), Berlin

Klasse: Drittes Ausbildungsjahr, Technische Assistenten oder Bauzeichner/-innen

Fach: Architekturbüro (Baupraxis und Datenbearbeitung) oder Lernfeldunterricht (Bauzeichner/-innen)

Thema: Energieeinsparverordnung 2009, energetische Gebäudesanierung

Dauer: 4 Unterrichtstage

Grad der Selbststeuerung: sehr hoch

Einführung in den didaktischen Ansatz:

Die folgende Lern- und Arbeitsaufgabe ist ein gutes Beispiel, wie soziale Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation) und personale Kompetenzen (Verantwortung übernehmen) gefördert werden können. Die in der Aufgabe geforderten Zeichnungen sind die Basis für die Erstellung einer Energiebilanz für einen Baukörper. Das erfordert ein abgestimmtes Arbeitsverhalten und eine gut durchdachte Arbeitsplanung, um rationell arbeiten zu können.

Das Aufmaß ist eine Voraussetzung, die Zeichnungen erstellen zu können. Das Aufmaß wird als Gruppenpuzzle organisiert. Die Zeichnungen können nur dann erstellt werden, wenn

- a) die Schnittstellen der Aufmaßgruppen (Gebäudeecken, Fenster innen und außen) genau geplant worden sind und wenn
- b) die Dokumentationen aller drei Teil-Aufmäße vollständig im Team vorhanden sind. Das bedeutet, dass jedes Teammitglied in der jeweiligen Aufmaßgruppe verantwortungsvoll arbeiten, genau dokumentieren und vollständig alle Daten zusammentragen muss.

Das muss in der Praxis eines Architekturbüros funktionieren, weil ein Aufmaß andernfalls damit verbunden ist, erneut zum Objekt hinausfahren zu müssen. Das kostet Zeit und Geld und das kann sich auf Dauer kein Büro leisten. In der Schulpraxis „merken“ Auszubildende ihre Fehler spätestens dann, wenn sie zeichnen. Fehlen Maße, geht es nicht weiter. Wenn aus einem Team Auszubildende erneut nach dem Maßband fragen, wissen Sie selbst am besten, was sie falsch gemacht haben und können das in ihrem Team reflektieren. Kooperatives Lernen findet statt.

Hintergrund: Zum Ende ihrer Ausbildung müssen die Teams, die aus 3 – 4 Mitarbeiter/-n/-innen bestehen, zwei Aufträge parallel bearbeiten. Dies stellt erhöhte Anforderungen an die Arbeitsplanung. Ein Auftrag zum Aufmaß des Haus III (OSZ Bautechnik II), zur Erstellung der Zeichnungen wird parallel zum Auftrag der Erstellung einer Energiebilanz zur energetischen Sanierung des Gebäudes bearbeitet. Die Art der Aufgabenstellung erzwingt eine hohe Flexibilität in den Teams, wie sie auch in der Praxis gefordert wird.

Sachinhalte und Fertigkeiten: Maßordnung, Aufmaßtechniken, CAD-Techniken, Energieeinsparverordnung 2009, Vereinfachtes Verfahren

Erfahrungen und Ergebnisse: Erste vorgelegte Arbeitsmappen weisen oft Mängel auf, die a) auf Probleme des Textverständnisses im Arbeitsauftrag und der Auftragsplanung sowie b) auf einer unzureichenden Bearbeitung der Zeichnungen (Zeitdruck – fehlende Maße müssen unter hohem Zeitaufwand erneut eingeholt werden) zurückzuführen sind.

Lernen in und neben der Arbeit: Hier bietet sich eine Reflexion in der gesamten Lerngruppe an. Aufträge müssen genau gelesen werden, um alle Details zu erfassen und in die Planung einbeziehen zu können. Eine gute Zusammenarbeit im Team ist unabdingbar, da jede/r auf Arbeiten anderer Teammitglieder zurückgreifen muss, um seine eigenen Teilaufträge bearbeiten zu können. Nur so kann die Bauherrenmappe für das Projekt ohne Zeitverzug vom Team vorgelegt werden.

Ausgangslage: Sie haben den Auftrag, den Bauherren, in diesem Falle die Schulleitung, bei der energetischen Sanierung eines Gebäudes der Schule zu beraten. Es handelt sich um das Haus III, dass in energietechnischer Hinsicht in den kommenden Jahren verbessert werden soll. Der Bauherr möchte das



Gebäude so umbauen, dass es den in der Energieeinsparverordnung von 2009 vorgesehenen Standard erfüllt. Der Bauherr ist ökologisch sehr interessiert und möchte Energie einsparen, möglicherweise auch über die in der Energieeinsparverordnung geforderten Werte hinaus. Die Nutzung solarer Wärmeenergie soll einbezogen werden. Der Baukörper ist für die Schule auch Lehrkörper. Solche Anlagen dienen auch als Anschauungsmaterial für zukünftige Auszubildende. Allerdings weiß der Bauherr noch nicht, welche Kosten auf ihn zukommen. Ihr Team hat die Aufgabe, dem Bauherrn Vorarbeiten zu unterbreiten: Energiebilanz vorhanden nach dem vereinfachten Verfahren.

Erforderlich sind: Grundriss, Ansichten und Schnitte, da sie im Archiv nur unvollständig vorhanden sind. Es ist für den Grundriss und die Ansichten ein Aufmaß zu erstellen. Informieren Sie sich über die vorhandene Außenwandkonstruktion

(Plattenbau, frühere DDR) und die Fenster. Fenster können später ausgetauscht werden. Wenn Sie die Türen einbeziehen wollen, können Sie das tun.

Arbeitsauftrag:

1. Auftrag: Aufmaß und Zeichnungen: Erstellen Sie alle notwendigen Zeichnungen, Grundriss, Schnitte und Ansichten, je ein Detail der Außenwandkonstruktion.
2. Auftrag: Berechnen Sie alle U-Werte und erstellen Sie die Energiebilanz des vorhandenen Gebäudes.

Teilaufträge:

1. Teilauftrag: Bevor Sie mit dem Aufmaß beginnen, erstellen Sie in Ihrem Team bitte einen Arbeitsplan. Das Aufmaß wird so erstellt, dass drei Messgruppen A, B und C folgende Aufgaben erledigen: Messgruppe A macht ein Aufmaß der West- und Südseite. Messgruppe B macht ein Aufmaß der Nord- und Ostseite. Messgruppe C macht ein Aufmaß der Innenmaße – Grundriss und Fenster. Entsenden Sie in jede Messgruppe mindestens ein Teammitglied.



Mit den Zeichnungen können Sie in Ihrem Team an den folgenden Tagen je ein oder zwei Teammitglieder beauftragen, während andere Teammitglieder beginnen, die U-Werte zu berechnen.

Der Arbeitsplan ist vor Beginn der Aufmassarbeiten in Kopie abzugeben.

Schauen Sie sich die vorliegenden Zeichnungen an. Erstellen Sie eine Übersicht fehlender Maße und legen Sie fest, welches Teammitglied in welcher Aufmaßgruppe dafür verantwortlich ist.

2. Teilauftrag: Erstellen Sie ein Aufmaß.
Zur Durchführung des Aufmaßes werden drei Aufmassgruppen gebildet. Entsenden Sie in jede Aufmaßgruppe mindestens ein Mitglied Ihres Teams. Die Vermessung des Gebäudes wird an einem Tag durchgeführt.
Gruppe A: Westseite des Gebäudes (Sportplatz) Südseite (Hinten) außen
Gruppe B: Ostseite (Roelckestr.) des Gebäudes, Nordseite (Eingang) außen
Gruppe C: Dachkonstruktion, Bauaufnahme innen, beide Module (Ost / West) – Sind Umbauten vorgenommen worden?
3. Teilauftrag: Zeichnen Sie im Team den Grundriss und alle vier Ansichten. Teilen Sie die Arbeit so ein, dass jedes Teammitglied mindestens einen Plan erstellt. Schnitte und Details sind zu zeichnen. Erstellen Sie ferner eine Checkliste, mit der Sie die fertigen Zeichnungen überprüfen können. Das Ergebnis Ihrer Arbeitsbesprechung (Arbeitsplanung für die Zeichnungen) und die zugehörige Checkliste sind vor Beginn der Arbeit an den Zeichnungen abzugeben.

Zeitvorgabe: 4 Arbeitstage im Architekturbüro

Das Aufmaß findet am 2. Arbeitstag statt.

Arbeitsprodukte:

- Grundriss, vier Ansichten, ein Schnitt oder ein Detail (siehe 3. Teilauftrag, je nach Absprache im Team)
- Dokumentation der Arbeitsplanung: Arbeitsplanung des Teams, Ihre eigene Arbeitsplanung
- Zusammenstellung einer Arbeitsmappe mit allen Zeichnungen pro Team.
- Energiebilanz vorhanden (mit Flächen- und Volumenberechnung).

Hinweise zur Arbeitsplanung:

1. Überlegen Sie vor dem Aufmaß, welche Informationen Sie benötigen.
Schauen Sie sich die vorhandenen Zeichnungen (Im Austauschlaufwerk) genau an.
Überlegen Sie auch, welche Aufmaßutensilien Sie benötigen. Die benötigten Instrumente sind bei der Geräteausgabe (Herr W.) umgehend vormerken zu lassen.
2. Sie können sich im Team bei der Arbeit gegenseitig unterstützen. Gefordert ist allerdings jeweils Ihr (eigenes) Arbeitsprodukt (Ihre Zeichnung, Ihre Berechnung) . Wenn Sie im Team identische Arbeitsprodukte abgeben, aus denen Ihre Einzelleistung nicht zu erkennen ist, führt das zu Punktabzug.



Vorgaben:

Flachdach:

Bitumendachbahn 3-Lagig
Dämmung (WLG 035), 8 cm
Stahlbetondecke C20/25, 25 cm

Fußbodenaufbau:

Anhydritestrich, 6 cm
Trennlage
Wärmedämmung PS20 (WLG035), 4 cm
Stahlbetonbodenplatte, 16 cm
Kapillarbrechende Schicht (Kies), 20 cm

U-Werte der Fenster und der verglasten Außentüren

$U_w = 2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ölzentralheizung, Kessel ca. 20 Jahre alt, in der Gebäudehülle untergebracht.

Warmwasseraufbereitung: Ölzentralheizung

Anforderungen Energieeinsparung: Für Bauen im Bestand ist ein Wert des 1,4 – fachen Wertes ($Q_p \text{ max}$) anzusetzen.

