

Fachdidaktik Physik: Intensivseminar zum Einstieg

Hans-Otto Carmesin

Gymnasium Athenaeum Stade, Studienseminar Stade, Hans-Otto.Carmesin@t-online.de

16. März 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stundenkonzept	2
2.1	Die drei Ws der Stundenplanung	2
2.2	Stundenthema	2
2.3	Kompetenzorientiertes Unterrichtsziel	4
2.4	Erwarteter Gedankengang	5
2.5	Phasen	7
2.6	Phasenübersicht und Kurzentwurf	7
2.7	Evaluation des Stundenkonzepts	10
3	Reflexionsspirale	11
3.1	Möglichkeiten der Beobachtung	11
3.2	Aufmerksamkeitsfokus	16
3.3	Trennung von Beobachtung und Deutung	16
3.4	Sicherung von Überlegungen und Beobachtungen	16
3.5	Auswerten von Beobachtungen und Konsequenzen	16
3.6	Hilfen bei der Unterrichtsbeobachtung	17
4	Unterrichtliche Kompetenzen	17
5	Aufgaben	17
6	Zusammenfassung	18

1 Einleitung

In der ersten Ausbildungsphase an der Universität konnten Sie Wissen über Ihr Fach und über das Unterrichten kennenlernen. In der zweiten Ausbildungsphase im Studienseminar entwickeln Sie Ihre Fähigkeit zu unterrichten systematisch:

- Hospitieren Sie mich oder andere Kollegen im Unterricht. Beobachten Sie, besprechen Sie, finden Sie so Antworten auf Ihre Fragen, ziehen Sie Ihre Schlussfolgerungen.
- Unterrichten Sie selbst. Reflektieren Sie selbst, laden Sie Ausbildungslehrer oder mich in Ihren Unterricht ein, holen Sie sich zu Ihrem Unterricht und zu Ihren Fragen Beratung.

-
- Werden Sie in den Fachsitzungen Physik aktiv. Stellen Sie Ihre Fragen, vernetzen Sie Ihren Unterricht mit der Theorie, entwickeln Sie Ihren Unterricht und Ihre Lehrerpersönlichkeit weiter.

Die bekannte Hattie-Studie zeigt auf, dass Sie so sehr wirksam lernen effektiv zu unterrichten (s. [Hattie \(2009\)](#)).

Ergänzend stelle ich ein umfassendes Skript bereit. Bitte nutzen Sie es. Als begleitende Literatur empfehle ich die allgemein gehaltenen Bücher zur Physikdidaktik von Kircher, Girwidz und Häußler (s. [Kircher u. a. \(2001\)](#)), von Mikelskis (s. [Mikelskis \(2007\)](#)) sowie von Mikelskis-Seifert und Rabe (s. [Mikelskis-Seifert u. Rabe \(2007\)](#)).

In der Fachsitzung zum Einstieg erfahren Sie das Grundlegende sofort. Denn als Neuling im Studienseminar beginnen Sie sehr schnell zu unterrichten. Hier erfahren Sie sehr konkret, wie Sie Unterrichtsstunden für Physik konzipieren können und wie Sie mithilfe Ihrer Erfahrungen Ihre unterrichtlichen Kompetenzen systematisch weiter entwickeln können.

2 Stundenkonzept

2.1 Die drei Ws der Stundenplanung

Grundlegend bei der Stundenplanung ist, dass drei Fragen beantwortet werden:

1. Was wird gelernt? Das Unterrichtsziel muss die Grundanforderungen der curricularen Stimmigkeit (s. [Gehmann \(2015\)](#); [Frenzel \(2017\)](#); [Brüning u. a. \(2010\)](#); [Beime u. a. \(2012\)](#)), der fachlichen Richtigkeit, der Bedeutsamkeit und des angemessenen Lernzuwachses erfüllen.
2. Wozu wird gelernt? Die SuS müssen einsehen, welche Bedeutung das Lernziel für ihre Gegenwart oder Zukunft hat.
3. Wie wird gelernt? Das Lehrverfahren muss sicher (s. [Arneht u. a. \(2003\)](#)) und lernwirksam (s. [Hattie \(2009\)](#), [Häußler u. a. \(1998\)](#), [Marzano \(1998\)](#)) sein.

2.2 Stundenthema

Wie können die SuS die Physik über Jahre verteilt wirksam lernen? Hierzu entwickelt die Lehrkraft für jede Thematik eine *gut modularisierbare Lernstruktur*, die sich zwanglos in Unterrichtseinheiten, Unterrichtssequenzen und Unterrichtsstunden *sequenzieren* lässt. Idealerweise ist die *Stundenthematik* Teil einer solchen Langzeitplanung. Diese wird gemäß den curricularen Vorgaben entwickelt (s. [Gehmann \(2015\)](#); [Frenzel \(2017\)](#); [Brüning u. a. \(2010\)](#); [Beime u. a. \(2012\)](#)). Als typischer Anfänger haben Sie betreuten Unterricht und nutzen zunächst die Langzeitplanung Ihres Betreuungslehrers. Aus dieser Thematik leiten Sie ein Stundenthema ab, das folgenden Grundanforderungen genügt:

Es beinhaltet einen recht anspruchsvollen Operator der Kompetenzmatrix, s. Tabelle.

Es interessiert die SuS.

Die SuS können das Thema in der Stunde aktiv bewältigen (s. Abb. 1).

Die SuS erzielen einen angemessenen Kompetenzzuwachs.

Das Gelernte ist gut übertragbar und verallgemeinerbar.

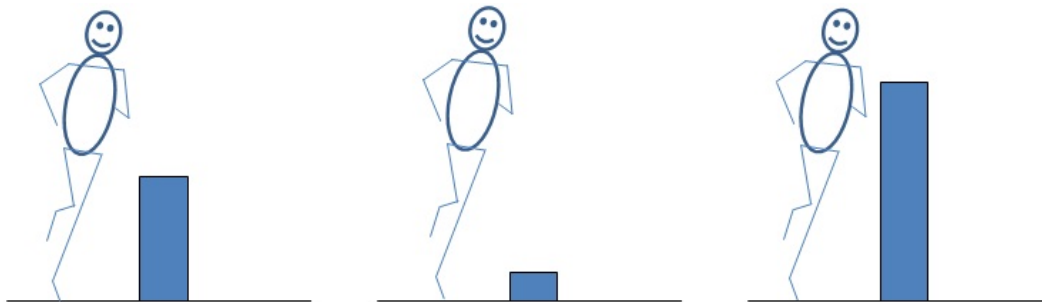


Abbildung 1: **Schüleraktivität:** Achten Sie auf eine passende Barriere für eine attraktive, kompetenzentwickelnde, erfolgreiche und herausfordernde Schüleraktivität! Nutzen Sie zur Strukturierung und Einschätzung die und Anforderungsbereiche, AFB (s. Tabelle 1).

Beispiel Leistung: In Klassenstufe 7 ist die Stundenthematik die Einführung der Leistung. Das Wiedergeben der Formel zur Berechnung der Leistung P aus der verrichteten Arbeit W und der benötigten Zeit t , $P = \frac{W}{t}$ ist AFB 1 und kommt daher als Operator für das Stundenthema kaum in Frage. Das Anwenden ist AFB 2 und somit ein passabler Operator. Ein mögliches Stundenthema wäre somit: **Einführen und Anwenden der mechanischen Leistung.** Eine sinnvolle Anwendung könnte die folgende Aufgabe darstellen: In einen 3 m tiefen Keller sind 200 m³ Wasser gelaufen. Die Feuerwehr kann entweder eine Pumpe mit der Pumpleistung 20 kW oder eine mit der Leistung 10 kW schicken. Wie lange dauert das Leerpumpen? Als weitere Anwendung kann die Leistung einiger SuS bestimmt werden. Diese sollen möglichst schnell mehrere Stockwerke hinauf laufen. Aus der gestoppten Zeit, der Höhe und dem Körpergewicht wird die Leistung berechnet. Sie können das Thema auch im Rahmen eines konkreten und zielführenden Kontextes behandeln (s. Abb. 2).

MERKREGEL: IM STUNDENTHEMA NENNEN WIR EINE FACHLICHE SOWIE EINE FACHDIDAKTISCHE KOMPONENTE. Im Beispiel ist die *mechanische Leistung* die fachliche Komponente, die *Einführung und Anwendung* die fachdidaktische.

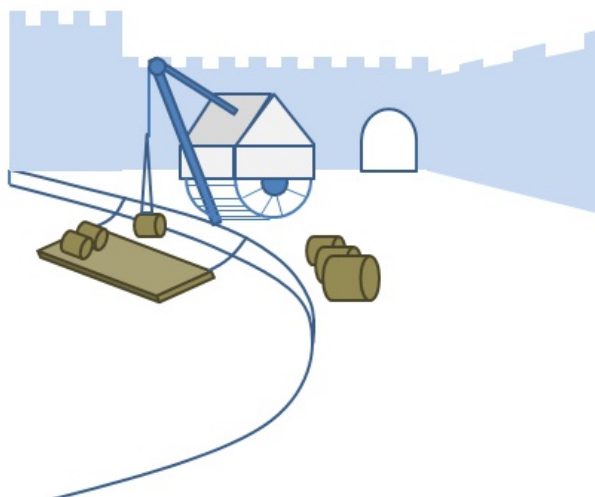


Abbildung 2: **Beispiel für einen Kontext zur Leistung: Kran mit Laufrad:** Der Kaufmann will möglichst viel Hubarbeit in möglichst kurzer Zeit verrichten lassen. Daher soll der Läufer im Rad eine möglichst große Leistung erbringen. Zur Konkretisierung werden Zahlen vorgegeben: Der Kran soll 30 kg je s um einen m anheben lassen.

AFB	(F) Kenntnisse und Konzepte ...	(E) Erkenntnisgewinnung und Fachmethoden ...	(K) Informationen ...	(B) Argumente ...
1	wiedergeben	beschreiben und durchführen	erfassen und wiedergeben	erkennen und wiedergeben
2	auswählen und anwenden	auswählen und anwenden	situations- und adressatengerecht veranschaulichen	auswählen und nutzen
3	planmäßig und konstruktiv nutzen	begründet auswählen und anpassen	auswerten, reflektieren und für eigene Argumentation nutzen	aus verschiedenen Perspektiven abwägen und für Entscheidungsprozesse nutzen

Tabelle 1: **Kompetenzmatrix:** Aktivieren Sie die SuS bei allen vier Kompetenzbereichen Fachwissen (F), Erkenntnisgewinnung (E), Kommunikation (K) und Bewertung (B) auf allen drei Anforderungsbereichen Reproduktion (1), Reorganisation (2) und Transfer (3)!

2.3 Kompetenzorientiertes Unterrichtsziel

Wie können wir konkret festlegen, welche Kompetenz die Schülerinnen und Schüler in einer Stunde entwickeln sollen und welcher nicht unbedingt, kurz, wie grenzen wir die Stunde ab? Hierzu gibt das kompetenzorientierte Unterrichtsziel an, welches Ziel der Unterricht hat und welche Kompetenz die Schülerinnen und Schüler durch Erreichen dieses Ziels erwerben sollen. Bei der Erstellung des kompetenzorientierten Unterrichtsziels sind folgende Grundanforderungen hilfreich:

Es beinhaltet einen Operator aus dem Kern- oder schuleigenen Curriculum.

Der Operator ist möglichst anspruchsvoll (s. Tabelle) und transferierbar.

Das Ziel ist möglichst herausfordernd.

Die SuS können es in der Stunde möglichst selbstständig erreichen.

Es ist in der Stunde möglichst selbstständig durch die SuS überprüfbar (s. z. B. Abb. 3).

Beispiel Leistung: *Im obigen Beispiel wären denkbare kompetenzorientierte Unterrichtsziele:*

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mithilfe der mechanischen Leistung die Dauer einer Arbeit, um ihre Problemlösekompetenz durch Nutzung einer Proportionalität zu schulen.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mechanische Leistungen von Menschen beim Treppesteigwettbewerb, um ihre experimentelle Kompetenz bei knapper Anleitung zu schulen.

Die Schülerinnen und Schüler wenden die mechanische Leistung an, um ihre Mathematisierungskompetenz bei Größen und Einheiten zu schulen.

MERKREGEL: DAS KOMPETENZORIENTIERTE UNTERRICHTSZIEL NENNT DAS ZIEL DER STUNDE UND DEN DURCH DIESES GEPLANTEN KOMPETENZZUWACHS.

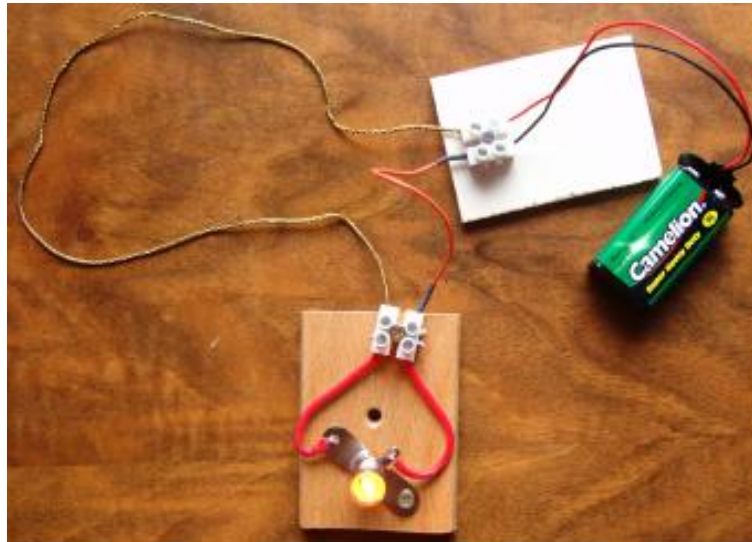


Abbildung 3: **Weiteres Beispiel für ein kompetenzorientiertes Unterrichtsziel:** Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Leitfähigkeit verschiedener Materialien mit einem selbst entwickelten Prüfgerät, um ihre experimentelle Kompetenz zu schulen.

2.4 Erwarteter Gedankengang

Wie können die SuS ihr Wissen selbst konstruieren? Denn entscheidend für den nachhaltigen Erfolg einer Physikstunde ist, dass die SuS selbstständig zu einem gehaltvollen Gedankengang gelangen¹. Im Idealfall hat der Schüler ein Aha-Erlebnis. Hierzu soll der Lehrer den erwarteten Gedankengang der SuS analysieren. Dazu sind folgende Grundüberlegungen wichtig:

Welche Lernvoraussetzungen der SuS sind wesentlich?

Welche Teillernziele sollen die SuS erreichen?

Wie können sie diese Teillernziele selbstständig erreichen?

Wie kann man leicht feststellen, ob sie diese Teillernziele erreicht haben (s. z. B. Abb. 4)?

Beispiel Leistung: *Im obigen Beispiel der Bestimmung der mechanischen Leistung eines Menschen beim Treppensteigen wären wesentliche Lernvoraussetzungen, dass die SuS die Zeit, Höhe und Masse messen sowie die Hubarbeit bestimmen können. Wichtige Teillernziele könnten sein das Planen der Messungen, das Durchführen der Messungen, die Bestimmung der Hubarbeit, das Wiedergeben der Formel $P = \frac{W}{t}$ und die Bestimmung der Leistung.*

MERKREGEL: WIR GLIEDERN DAS UNTERRICHTSZIEL IN SINNVOLLE TEILLERNZIELE.

¹Aus Sicht der Hirnforschung besteht das Problem darin, dass das Gehirn etwa 10^{12} Nervenzellen hat, dass aber nur etwa 10^8 Zellen sensorische Signale aufnehmen oder Signale nach außen abgeben. Daher weiß der Schüler nie genau, was der Lehrer denkt und umgekehrt. Das Gehirn des Schülers muss für die vom Lehrer bereitgestellten Signalen erst eine „eigene Bedeutung“ erzeugen (s. Roth (2009)). In der Sprache des Konstruktivismus müssen die SuS das zu Lernende selbst konstruieren (s. Schmidt (1990)). Schon in der Wortgebung zeigt sich das Problem; würde der Lehrer lediglich das Wort Leistung vorgeben, so würden viele SuS eher an Leistungssport oder Leistungsgesellschaft denken als an den Quotienten aus physikalischer Arbeit und Zeit. In der Redeweise der Didaktik muss das zu Lernende so didaktisiert sein, dass die SuS es selbstständig erfassen können (s. Meyer (1994); Kircher u. a. (2001)).

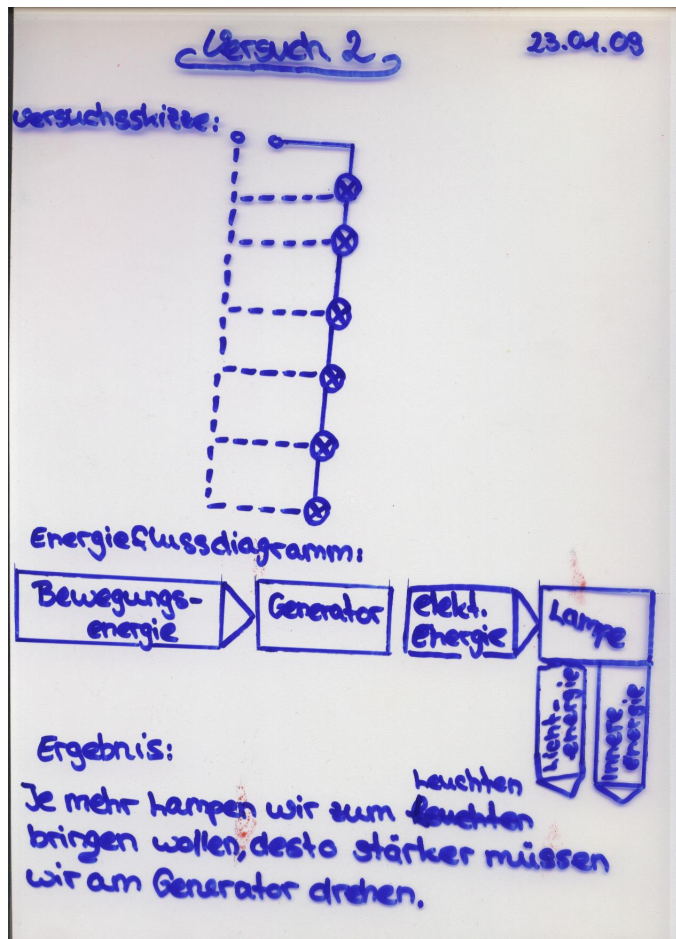


Abbildung 4: Weiteres Beispiel für einen erwarteten Gedankengang: Planen Sie eine konkrete und von den SuS leistbare gedankliche Verarbeitung. Geben Sie den SuS Gelegenheit zur erfolversprechenden Entwicklung eigener Überlegungen! Geben Sie den SuS Gelegenheit, die eigenen Ergebnisse auch schriftlich zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. An möglichen Unzulänglichkeiten kann gelernt werden.

2.5 Phasen

Welcher Aufbau des Lernprozesses verspricht besonders effektives Lernen? Das menschliche Lernen von Physik erfordert das Anbinden der neuen Kompetenz an die bisherigen Fähigkeiten, das aktive Konstruieren des Neugelerten sowie das Bewusstmachen des Neuen. Daher soll der Lernprozess immer die drei grundlegenden Phasen² beinhalten:

Hinführung zum Thema und Aufbau einer Fragehaltung³ (s. z. B. Abb. 2).

Aneignung des Neuen⁴ (s. z. B. Abb. 3)

Sicherung⁵, Reflexion⁶ und Festigung⁷ des Gelernten (s. z. B. Abb. 4)

Beispiel Leistung: *Im obigen Beispiel der Feuerweerpumpe kann das Thema den SuS bewusst werden, indem sich alle klar machen, dass es bei Feuerweerpumpen nicht nur darauf ankommt, dass sie genug Arbeit verrichten, sondern auch darauf, dass diese Arbeit in kurzer Zeit verrichtet wird. Die Aneignung kann aus der Entwicklung und Anwendung der Formel $P = \frac{W}{t}$ bestehen. Zur Sicherung können die SuS ihre Ergebnisse präsentieren und erläutern, warum dieser Leistungsbegriff geeignet ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Feuerweerpumpen zu charakterisieren. Eine Fragehaltung kann auch mithilfe eines mittelalterlichen Laufrades erzeugt werden, s. Abb.*

MERKREGEL: WIR BEGÜNSTIGEN NACHHALTIGES LERNEN DURCH DIE PHASENSTRUKTUR.

2.6 Phasenübersicht und Kurzentwurf

Die Phasenübersicht: Wie kann man die Phasen so planen, dass man sie im Unterricht wirksam umsetzen kann? Eine robuste Stundenplanung sollte die folgenden Grundelemente übersichtlich darstellen:

Funktionale Phasen

Realistisches Zeitmanagement mit konkreten Zeitangaben

Passende Sozialformen

Eingesetzte Methoden

Der Kurzentwurf: Wie sollte eine Stundenvorbereitung dokumentiert sein? Der Kurzentwurf (KE) soll möglichst wenig Arbeit machen, da sehr viele Stundenentwürfe zu erstellen sind. Er soll möglichst übersichtlich sein, damit er vor, während und nach der Stunde einen schnellen Überblick verschafft. Die Komponenten sind:

Stundenthemen der UE, tabellarisch, aktuelles Thema hervorgehoben

kompetenzorientiertes Unterrichtsziel

Lernvoraussetzungen, tabellarisch

²Seit Jahrhunderten haben Pädagogen Phasenschemata für den Unterricht entworfen und weiter entwickelt (s. Meyer (1994)). In der Physik wurden diese empirisch im Unterricht analysiert und einer Tiefenstruktur des Lernprozesses zugeordnet (s. Trendel u. a. (2007)).

³Aus der Sicht der Hirnforschung kontrolliert ein ausgeklügeltes Bewertungssystem ständig und größtenteils unbewusst, ob das zu Lernende Vorteile, Neuigkeiten oder echten Kompetenzzuwachs verspricht. Nur wenn es dem Lehrer gelingt das Bewertungssystem davon zu überzeugen, ist das Gehirn überhaupt bereit etwas zu lernen (s. Roth (2009); Spitzer (2009)).

⁴Hier muss der Schüler das zu Lernende selbst konstruieren.

⁵Hier wird sichergestellt, dass die SuS den Gedankengang fehlerfrei verstanden und notiert haben, um „falsches Lernen“ zu vermeiden (s. Brand u. Markowitsch (2009)).

⁶Das neu Gelernte wird hier intelligent so vernetzt, dass es in Zukunft zweckmäßig erinnert werden kann (s. Brand u. Markowitsch (2009)).

⁷Das Gelernte wird durch wiederholte Aktivierung Gedächtnis sicher verankert (s. Brand u. Markowitsch (2009)).

Teillernziele, tabellarisch
Phasenübersicht, tabellarisch
Geplantes Tafelbild
Möglicherweise Material, z. B. Folien, AB

Der langfristige Einsatz des Kurzentwurfs: Eine gute Physikstunde ist viel zu komplex, als dass man sie sich im Kurzzeitgedächtnis⁸ merken könnte. Auch gibt es viel zu viele Handlungsoptionen, deren Konsequenzen nicht in Sekunden absehbar sind, als dass man eine gute Physikstunde spontan erteilen könnte. Der Kurzentwurf ist daher eine Strukturierungshilfe für den Unterricht. Auch macht er uns bewusst, wie wir die nötigen Planungen durchgeführt haben.

Führt man einige Jahre lang **guten** Physikunterricht durch, so hat man viele gute Kurzentwürfe und es entstehen im Gedächtnis Routinen, mit deren Hilfe man auch ohne den täglich neuen Kurzentwurf einen relativ guten, wenn auch möglicherweise stereotypen, Physikunterricht durchführen kann. Will man seinen Unterricht weiterentwickeln, so ist der Kurzentwurf immer eine große Hilfe.

Beispiel Leistung: *Für das Beispiel Leistung ist ein Kurzentwurf dargestellt.*

MERKREGEL: DIE STUNDENPLANUNG BÜNDELN WIR IM KURZENTWURF.

⁸Das Kurzzeitgedächtnis umfasst nur etwa sieben Inhalte (s. [Brand u. Markowitsch \(2009\)](#)).

Kurzentwurf für eine Physikstunde

Schule Klasse/Kurs Fachlehrer
 Datum Uhrzeit Stunde

Thema der Unterrichtseinheit: Energiestromstärke

Einführen und Anwenden der mechanischen Leistung

Einführen und Anwenden der Energiestromstärke

Anwenden der Energiestromstärke und der Leistung

Didaktik: Kompetenzorientiertes Unterrichtsziel: Die Schülerinnen und Schüler bestimmen mechanische Leistungen von Menschen beim Treppensteigwettbewerb, um ihre experimentelle Kompetenz bei knapper Anleitung zu schulen.

Inhaltliche Aspekte	Verhaltensaspekte dazu
Lernvoraussetzung: Masse, Höhe, Zeit	Messen, erläutern
Lernvoraussetzung: Hubarbeit	Berechnen, erläutern
Teillernziel: $P = W/t$	Nennen, anwenden
Teillernziel: Treppensteigversuch	Planen, erläutern, durchführen, auswerten
Teillernziel: Leistung des Schülers	Berechnen, erläutern

Methodik: Dominantes Lehrverfahren: Problemlösend

Zeit	Didaktische Erläuterungen	Methodische Erläuterungen	Sozialform
0-8	Hinführung: Kran mit Laufrad: Viel Hubarbeit in kurzer Zeit; Leistung $P=W/t$	OHP: Kran mit Laufrad, Leitfrage, Zieltransparenz erzeugt	LSG
10-12	Analyse: Versuchsplanung	TA, SuS planen Treppenversuch, Wegtransparenz erzeugt	LSG
15-22	Lösung 1: Durchführung	SuS Messen Höhe (15 m), Zeit (26 s), Masse (65 kg)	SSG
22-35	Lösung 2: Auswertung: 375 J je s	SuS berechnen	GA
35-45	Sicherung, Reflexion, Bezeichnung	OHP	SV

Geplantes Tafelbild

Kann der Laufrad-Kran 30 kg je s um 1 m heben?

Versuchsideen:

Schüler hebt sich selbst die Treppe hoch

Arbeit je s: 300 Nm

Messung: $m = 65 \text{ kg}; \quad h = 15 \text{ m}; \quad t = 26 \text{ s}$

Ergebnis: Der Schüler kann je s die Arbeit 375 J verrichten. Daher kann der Laufrad-Kran 30 kg je s um 1 m heben.

Geplante Folie:

$W = m \cdot g \cdot h = 9750 \text{ Nm}$

Arbeit je s: $9750 \text{ Nm} / 26 = 375 \text{ Nm}$

Bezeichnung: Die pro Zeit verrichtete Arbeit wird als Leistung bezeichnet: $P = W / t$

Einheit: $1 \text{ J/s} = 1 \text{ W (Watt)}$. Der Schüler hat die Leistung $375 \text{ J/s} = 375 \text{ W}$.

$P = W/t = m \cdot g \cdot h/t = 375 \text{ J/s}$

2.7 Evaluation des Stundenkonzepts

Unterrichtsziel

- Wurde den SuS das Ziel schnell transparent?
- Motivierte das Ziel die SuS?
- Haben alle SuS das Unterrichtsziel mit der geplanten Selbstständigkeit erreicht?

Gedankengang

- Hatten alle SuS die geplanten Lernvoraussetzungen?
- Haben alle SuS die Teillernziele mit der geplanten Selbstständigkeit erreicht?
- Haben alle SuS den geplanten Gedankengang erkennbar und bewusst nachvollzogen?
- Wurden unerwartete Barrieren, Gedankensprünge oder Unstimmigkeiten im geplanten Gedankengang offenbar?
- Haben die SuS den geplanten Gedankengang mithilfe des Lernmaterials, von Anwendungen und lebensweltlichen Bezügen nachvollzogen?

Phasen

- Haben alle Phasen ihre geplante Funktion erfüllt?
- Haben die Phasen den Lernprozess sinnvoll und für die SuS transparent gegliedert?
- Boten die Phasen den SuS Gelegenheiten zum selbstständigen und methodisch variantenreichen Lernen?

Unterrichtseinheit

- Hat die Stunde ihre Funktion für die UE und den Kompetenzerwerb erfüllt?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für die Folgestunden?

Besonderheiten

- Welche Aspekte des Stundenkonzepts sind besonders gut gelungen?
- Welche Aspekte des Stundenkonzepts sind optimierbar?
- Welche Besonderheiten zum Thema Stundenkonzept sind aufgefallen?
- War das Stundenkonzept tragfähig?
- War der KE nützlich, aussagekräftig, gut nachvollziehbar und übersichtlich?

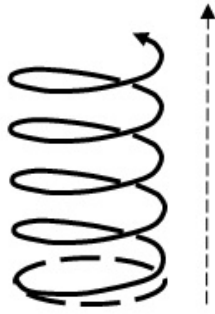


Abbildung 5: **Reflexionsspirale:** Der Kreislauf von Unterrichten, Unterrichtsbeobachtung, und folgender Planung der Weiterentwicklung eigener Unterrichtskompetenz bringt einen eine Runde in der Spirale weiter. So lernen wir systematisch und permanent aus eigenen Erfahrungen.

3 Reflexionsspirale

Da das Unterrichten eine Arbeit mit Menschen⁹ darstellt, ist es wesentlich komplexer als die Theorien über das Unterrichten. Deshalb lässt es sich am besten durch systematisches Nutzen der Theorien und der eigenen Unterrichtserfahrungen erlernen. Die Unterrichtserfahrungen sollen hierzu ständig geplant, bewusst reflektiert und konsequent zur Weiterentwicklung genutzt werden. Dieser permanente Prozess wird Reflexionsspirale¹⁰ genannt.

3.1 Möglichkeiten der Beobachtung

Um Informationen über die Wirksamkeit von Unterricht zu erhalten, können Sie den Unterricht von Kollegen hospitieren. Auch können Sie Kollegen in Ihren Unterricht zur Hospitation einladen. Ganz wesentlich ist in der Praxis Ihre eigene Beobachtung des eigenen Unterrichts während und unmittelbar nach der Stunde. Zur Unterrichtsbeobachtung empfehle ich die Kriterienkataloge des Seminars zum Konzept und zur Durchführung der Stunde (s. Abb. unten). Eine große Anzahl von Beobachtern mit besonderer Perspektive haben Sie in Ihren SuS. Lassen Sie diese regelmäßig Evaluationsbögen von Ihren Lerngruppen ausfüllen (s. Abb. unten). Die Wirksamkeit Ihres Unterrichts erkennen Sie auch an den Ergebnissen von Tests, Klassenarbeiten und Klausuren. Bleiben Sie daher möglichst wenigstens so lange in einer Lerngruppe, bis eine schriftliche Leistungskontrolle geschrieben wird und beteiligen Sie sich an der Konzeption sowie Auswertung von Aufgaben.

⁹Beispielsweise müssen Sie individuelle Lernstile (s. Roth (2009)), Schülerpersönlichkeiten, sich permanent wandelnde Jugendkulturen sowie gesellschaftliche und fachspezifische Entwicklungen berücksichtigen. Das trägt dazu bei, dass der Beruf des Lehrers anspruchsvoll und interessant ist.

¹⁰Ein ähnlicher Prozess ist das wiederholte Experimentieren: Ein Versuch wird geplant, durchgeführt und gedeutet. Dem entspricht eine Runde in der Spirale, die uns einen Schritt weiter bringt. Auf der Basis der Erkenntnisse des abgeschlossenen Versuchs wird der nächste geplant. Viele Versuche bilden einen als Spirale darstellbaren Erkenntnisgewinnungsprozess.

Name der Studienreferendarin/ des –referendars: Fach/ Schule:

Datum:.....

Klassenstufe:

Thema:

Kriterienkatalog zur Beurteilung des Konzeptes

	Planungskriterien		Anmerkungen
Lernausgangslage	Die Lerngruppe wird zutreffend beschrieben.		
	Die Lernvoraussetzungen werden richtig eingeschätzt.		
	Die Lehrkraft leitet mögliche (z.B. methodische) Konsequenzen aus der Diagnose ab (z.B. Altersangemessenheit).		
Didaktisches Konzept	Didaktische Legitimation des Themas: - curriculare Vorgaben, - Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung, - Exemplarität - Kompetenzen - Anspruchsniveau, - Unterrichtszusammenhang: Einbettung in UE		
	Stimmigkeit des didaktischen Konzeptes: - Lernziel wird präzise formuliert (Operatoren), - Sachanalyse - Herleitung der Teillernziele - Konzept ist auf Progression angelegt, - Transfer - Reduktionsentscheidungen werden inhaltlich begründet, - Lernschwierigkeiten werden bedacht, - Binnendifferenzierung		
	Die gewählten Materialien, Experimente sind funktional: - begründete Auswahl (Alternativen), - Didaktisierung des Materials (Kriterien nennen), - Analyse hinsichtlich materialinhärenter Lernschwierigkeiten, - Passung für die Lerngruppe.		
Methodisches Konzept	Schlüssigkeit des grundsätzlichen methodischen Zugriffs: - Problem lösend - erarbeitend - expositorisch		
	Die einzelnen Phasen bauen stimmig aufeinander auf (Artikulation / Progression): - Einstieg ist zielführend - Sicherungsphasen reflektiert - Überleitungen bedacht - Stundenabschluss, Hausaufgaben		
	Lernhilfen werden konkretisiert und hierarchisch gestaffelt dargelegt.		
	Sozialformen werden begründet gewählt.		
Fazit und Beratungsschwerpunkte	Gesamteinschätzung * und Akzentuierung von Verbesserungsmöglichkeiten: - didaktisch, - methodisch - unterrichtspraktisch, - Gesamtplanung		

*Gesamteinschätzung: A = sehr anspruchsvoll B = anspruchsvoll C = tragfähig D= bedingt tragfähig

Studienseminar Stade für das Lehramt an Gymnasien – „Transparenz-Hilfe“ oder Leitfaden für die Beratung

Name der Studienreferendarin/ des –referendars: Besuch Nr. Schule:

Datum: Klassenstufe: Thema:

Kompetenzbereiche	Kriterien	Stichworte	Mittel/Wege
1. Unterrichten	Fach (-didaktische) Kompetenz: Überblicks- und vertieftes Wissen sind vorhanden. Die didaktischen Entscheidungen im Rahmen der Planung entspringen einer sicheren fachlichen Grundlage. Das Fachwissen eröffnet dem Referendar Möglichkeiten, zwischen verschiedenen didaktischen Planungsoptionen auszuwählen (Schwerpunktsetzung, Themenbestimmung). Dabei wird auch die LG in den Blick genommen.	Didaktisierung Fokussierung Akzentuierung Reduktion & Rekonstruktion Materialauswahl	
	Progression: Es wird ein Lernfortschritt erzielt. Am Ende der Stunde wissen bzw. können die SuS gemäß der formulierten didaktischen Schritte und dem KOUZ mehr als vorher.	Progression Lernzuwachs Nachhaltigkeit Lernwirksamkeit Kompetenzerfahrung & -erlebnis	
	Transparenz: Die SuS wissen jederzeit, was sie wozu gerade tun. Im Einstieg wird eine Stundenfrage bzw. eine klare Schwerpunktsetzung entwickelt; Frage- und Impulstechniken sind dem KOUZ angemessen.	Gestaltung des UG Gelenkstellen Didaktisches Sprechen Frage- & Impulstechnik Bildungs- & Fachsprache	
	Methodik: Die im Unterricht verwendeten Methoden und Medien sind vielfältig und abwechslungsreich. Sie sind in Bezug auf die Didaktik funktional.	Primat der Didaktik	
1. Unterrichten 2. Erziehen 3. Beurteilen, Beraten & Unterstützen, Diagnostizieren & Fördern	Schüleraktivität: Alle SuS tragen aktiv – idealerweise den eigenen Möglichkeiten entsprechend - und in einer respektvollen Atmosphäre zum Stundenerfolg bei. Geringer Redeanteil des Unterrichtenden. Eigenverantwortliches Urteilen und Handeln der SuS wird unterstützt.	Breite Aktivierung Aktivität wird aufrecht erhalten Binnendifferenzierung Fördern und Fordern	
5. Personale Kompetenzen	Lehrerrolle: Mut, Neues zu erproben. Der Umgang mit den SuS ist verantwortungsbewusst. Bereitschaft und Fähigkeit zu konstruktiver Kritik und Weiterentwicklung sind vorhanden.	Vorbild Verantwortung Innovationsbereitschaft Haltung	
4. Weiterentwicklung der eigenen Berufskompetenz	Evaluation und Reflexion: Die eigene Leistung wird selbstkritisch mit professioneller Distanz an den Lernaktivitäten und am Lernfortschritt der SuS reflektiert. Ausgehend davon wird der Qualifizierungsbedarf eigenständig ermittelt. Die Reflexion erfolgt strukturiert und akzentuiert.	Blick auf die Lernwirksamkeit Kriterien geleitet Wesentliche Stärken & Schwächen Gestaltungsalternativen	
Eigene Beratungswünsche, Beratungsschwerpunkte: (Dazu hätte ich gerne eine Rückmeldung...)			
Vereinbarte Entwicklungsfelder:			

Fragebogen zur Evaluation einer Unterrichtseinheit in der Sekundarstufe 1

Datum:

Fach:

Klasse:

Transparenz

1 2 3 4 5 6

Ich habe erkannt, wofür das Thema wichtig ist.

Ich habe Zusammenhänge zwischen dem Thema und anderen Themen entdeckt.

Lernfortschritt

Ich habe etwas dazugelernt.

Ich habe Fertigkeiten erworben.

Ich weiß, warum wir so vorgegangen sind.

Ich kann das Thema selbstständig erklären.

Ich kann zu diesem Thema selbstständig üben.

Mediales

Ich habe die im Unterricht eingesetzten Medien als hilfreich empfunden.

Mir haben die Sicherungsverfahren geholfen.

Empathie

Ich habe mit meinen Mitschülern gemeinsam gelernt.

Ich habe selbstständig gelernt.

Ich fühle mich fair behandelt.

Ich habe die Lehrerin bzw. den Lehrer als einfühlsam empfunden.

Motivationales

Ich interessierte mich schon für das Thema.

Ich bin jetzt dem Thema angetan.

- 1 Trifft im Wesentlichen zu.
- 2 Trifft eher zu.
- 3 Trifft teilweise zu.
- 4 Trifft eher nicht zu.
- 5 Trifft nicht zu.
- 6 Ich kann es nicht entscheiden.

Kommentare:

Fragebogen zur Evaluation einer Unterrichtseinheit in der Sekundarstufe 2

Datum:

Fach:

Klasse/Kurs:

Transparenz

1 2 3 4 5 6

Ich habe einen Überblick über das Thema gewonnen.

Ich habe erkannt, wofür das Thema wichtig ist.

Ich habe erkannt, wie das Thema mit anderen Themen zusammenhängt.

Lernfortschritt

Ich habe Wissen erworben.

Ich habe Fertigkeiten erworben.

Mir wurde die Erarbeitung des Themas einsichtig.

Ich kann das Thema selbstständig erklären.

Ich kann mir zu diesem Thema selbstständig weitere Kenntnisse erwerben.

Mediales

Ich habe die im Unterricht eingesetzten Medien als hilfreich empfunden.

Mir haben die Sicherungsverfahren geholfen.

Empathie

Ich habe mit meinen Mitschülern gemeinsam gelernt.

Ich habe selbstständig gelernt.

Ich fühle mich fair behandelt.

Ich habe die Lehrerin bzw. den Lehrer als einfühlsam empfunden.

Motivationales

Ich interessierte mich schon für das Thema.

Ich bin jetzt dem Thema angetan.

- 1 Trifft im Wesentlichen zu.
- 2 Trifft eher zu.
- 3 Trifft teilweise zu.
- 4 Trifft eher nicht zu.
- 5 Trifft nicht zu.
- 6 Ich kann es nicht entscheiden.

Kommentare:

3.2 Aufmerksamkeitsfokus

Im Unterricht geschehen viele Dinge gleichzeitig. Daher kann man seine Aufmerksamkeit gar nicht auf alles zugleich richten. Im Gegenteil kann es für die persönliche Weiterentwicklung der Fähigkeit zu unterrichten wirksamer sein, vor der Stunde einen Beobachtungsschwerpunkt festzulegen. Das kann beispielsweise die Tragfähigkeit des Stundenkonzepts, das Unterrichtsgespräch oder das Experimentieren sein. So kann man zum Beobachtungsschwerpunkt vertiefte Beobachtungen anstellen.

3.3 Trennung von Beobachtung und Deutung

Beobachtete Besonderheiten können viele Ursachen haben. Erreichen die SuS beispielsweise ein Teillernziel nicht, so kann das an mangelnder Zieltransparenz, an geringer Motivation, an fehlenden Lernvoraussetzungen, an widersprüchlichem, kaum zielführendem oder wenig aussagekräftigem Lernmaterial, an nicht gesicherten Zwischenergebnissen, an ungeeigneten Methoden, an wirkungslosen Gesprächsformen und dergleichen mehr liegen. Die notwendige Kausalattribution erfordert oft die Kombination mehrerer Beobachtungen und kann leicht von subjektiven Faktoren eingefärbt werden. Daher ist es sinnvoll, zunächst Beobachtungen zu notieren und diese später zu deuten.

3.4 Sicherung von Überlegungen und Beobachtungen

Da die letzten Eindrücke tendenziell besonders intensiv sind und daher weiter zurückliegende Vorüberlegungen überdecken können und auch da das Gedächtnis generell begrenzt ist, sind wichtige Faktoren schriftlich zu sichern. Die Vorüberlegungen zur Stunde sollten im KE festgehalten sein. Die Beobachtungen der Stunde sollten möglichst zeitnah notiert werden, auf jeden Fall noch am Tag des Unterrichts.

3.5 Auswerten von Beobachtungen und Konsequenzen

Beobachtungen werden immer in Bezug auf vordergründige Auffälligkeiten und Bezüge oder zugrunde liegende Zusammenhänge oder Theorien gedeutet. Beispielsweise wurde die Schneeberger Krankheit Jahrhunderte lang lediglich durch den Ort des Auftretens gedeutet. Erst nach der Entdeckung des Kernzerfalls im Jahr 1896 konnte man radioaktive Strahlen als Ursache feststellen.

Beim Unterricht werden die angestellten Beobachtungen zunächst in Bezug auf unmittelbar auffällige Ursachen gedeutet und bezüglich ihrer Wichtigkeit und Dringlichkeit eingeschätzt. In jedem Fall sollten die Beobachtungen mit den Planungen im KE verglichen werden. Wichtige Fragen zur Stunde können sein:

Gibt es besondere Aspekte der Stunde?

Wurden die Ziele erreicht?

Haben sich die geplanten Maßnahmen bewährt?

Was kann ich in Zukunft besser machen?

Habe ich offene Fragen zur Stunde?

Weiter kann es sinnvoll sein die Beobachtungen im Hinblick auf Fachsitzungsthemen zu deuten, beispielsweise in Bezug auf das Stundenkonzept, die Tiefenstruktur des Lernprozesses oder das Unterrichtsgespräch. Hierzu können auch spezifische Evaluationsbögen genutzt werden, s.o.

Zudem gibt es allgemeine Kriterien für guten Unterricht (s. [Meyer \(2003\)](#)):

-
- Gab es eine klare Strukturierung des Lehr- und Lernprozesses (Leitfrage, Progression, Sicherung, relevantes Lernziel, Einbettung in die UE)?
 - Wurde die Lernzeit intensiv genutzt, gab es viel Schüleraktivität?
 - Gab es wirksame Methoden (Stimmigkeit der Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidung, Medien, Methodenvielfalt, intelligentes Üben, individuelles Fördern, Binnendifferenzierung)?
 - Gab es ein lernförderliches Unterrichtsklima (Lehrer-Schüler-Verhältnis, effiziente Klassenführung)?
 - Gab es sinnstiftende Unterrichtsgespräche und die Einbindung in sinnvolle Kontexte?
 - Gab es die regelmäßige Nutzung von Schülerfeedback und eine professionelle Steuerung?

Anschließend sollten Folgerungen für die Weiterentwicklung eigener Kompetenzen formuliert werden. Dieser angestrebte Fortschritt wird wiederum beobachtet. So kommt man eine Runde in der Reflexionsspirale voran, s. Abb. 5.

3.6 Hilfen bei der Unterrichtsbeobachtung

Nutzen Sie die Erfahrungen von Kollegen! Diese können in Ihrem Unterricht Dinge erkennen, auf die Sie noch nicht achten oder die Sie für unwesentlich halten. Viele Anfänger können sich noch nicht kritisch einschätzen und ahnen das gar nicht. Lassen Sie Ihren Unterricht hospitieren und besprechen Sie diesen ausführlich! Hospitieren Sie den Unterricht von Kollegen um Anregungen und Vergleiche zu erhalten. Nutzen Sie die vielseitigen Kriterien und Anregungen aus dem Fachseminar und der fachdidaktischen Literatur zur Einschätzung Ihres Unterrichts. Grundsätzlich gilt: Die Selbsterkenntnis ist der erste Schritt zur Besserung. Sollten Sie einmal nicht wissen, wie Sie eine Weiterentwicklung herbeiführen können, dann sprechen Sie das bei Kollegen oder im Fachseminar an! Wir helfen Ihnen gerne.

4 Unterrichtliche Kompetenzen

Im Fachseminar werden besonders die unterrichtliche Kompetenzen entwickelt. Diese stellen eine Fortentwicklung der Kompetenzen des Studiums (s. Kultusministerium (2007)) dar und entsprechen der APVO (s. Kultusministerium (2010)). Sie sind ausführlich nach Bereichen und Semestern gegliedert im Ausbildungscurriculum dargestellt.

5 Aufgaben

1. In einer Stunde drehen die SuS die Handkurbel eines Generators und bringen Glühlampen zum Leuchten, s. Abb. 4. Nennen Sie passende Operatoren! Entwerfen Sie ein dazu passendes Stundenthema!
2. In einer Stunde prüfen SuS elektrische Leitfähigkeiten verschiedener Materialien, s. Abb. 3. Entwerfen Sie mögliche sinnvolle Aktivitäten der SuS und ordnen Sie diese den Feldern der Kompetenzmatrix zu! Entwerfen Sie ein dazu passendes Unterrichtsziel!

-
3. In einer Stunde drehen die SuS die Handkurbel eines Generators und bringen Glühlampen zum Leuchten, s. Abb. 4. Stellen Sie die wesentliche Unklarheit der Skizze fest! Nennen Sie mögliche Teillernziele, die die SuS in der Folie passend dargestellt haben! Entwerfen Sie eine passende Lernstruktur zu der Stunde!
 4. Nennen Sie für die in den Abbildungen 3, 4 und 2 angesprochenen Physikstunden die *Fragestellung*, das *Neue* sowie die *Lernvoraussetzungen*.
 5. Entwerfen Sie einen Kurzentwurf zu der in der Abb. 3 angesprochenen Stunde zur Bestimmung von Leitern und Nichtleitern!

6 Zusammenfassung

In Abschnitt 2 wurden grundlegende Elemente des Stundenkonzepts anhand physikdidaktischer Beispiele eingeführt und erläutert sowie durch Aufgaben und einen Evaluationsbogen vertieft. In Teil 3 wurde gezeigt, wie Sie Ihre unterrichtlichen Kompetenzen mithilfe der Reflexionsspirale ständig weiter entwickeln können. So sind Sie sofort gut darauf vorbereitet gewinnbringend für Sie und Ihre SuS mit dem Unterricht zu beginnen. Die weiteren Ziele der unterrichtlichen Ausbildung sind in Abschnitt 4 angesprochen. Ich wünsche Ihnen einen guten Start in Ihren Vorbereitungsdienst.

Literatur

- [Arneth u. a. 2003] ARNETH, Gerhard ; BEZLER, Hans J. ; DOMKE, Walter ; EISENBARTH, Otto ; ELLROTT, Helmut ; KELLNER, Robert ; WEISS, Hans-Herbert: *RICHTLINIEN ZUR SICHERHEIT IM UNTERRICHT*. Beschluss der KMK vom 28. März 2003, März 2003
- [Beime u. a. 2012] BEIME, Christa ; HOPPE, Petra ; HUMMES, Klaus-Peter ; VÖPEL, Karl-Heinz ; VOSS, Christine ; ZEMANN, Winfried: *Kerncurriculum für die Integrierte Gesamtschule, Schuljahrgänge 5 - 10, Naturwissenschaften, Niedersachsen*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2012
- [Brand u. Markowitsch 2009] BRAND, Matthias ; MARKOWITSCH, Hans: Lernen und Gedächtnis aus neurowissenschaftlicher Perspektive. In: HERRMANN, Ulrich (Hrsg.): *Neurodidaktik*. Weinheim : Beltz, 2009
- [Brüning u. a. 2010] BRÜNING, Thomas ; DÖTZER, Susanne ; ELSASSER, Wolfgang ; HEIKE, Christina ; JÜTTNER, Horst ; MICHALSKI, Regina ; MOORKAMP, Michael ; SUTTMAYER, Beate: *Rahmenrichtlinien für das Fach Naturwissenschaft in der Klasse 12 der Fachoberschule, Niedersachsen*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2010
- [Chrost u. a. 2009] CHROST, Gerhard ; GEHMANN, Kurt ; HAMPE, Ulf ; HEIDER, Marion ; MANNIGEL, Nicole ; MARX, Gebhard ; MÜLLER, Jochen ; RODE, Michael ; SCHLOBINSKI-VOIGT, Ute: *Kerncurriculum für das Gymnasium - gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule - gymnasiale Oberstufe, das Fachgymnasium, das Abendgymnasium, das Kolleg, Physik, Niedersachsen*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2009
- [Chrost u. a. 2007] CHROST, Gerhard ; GEHRMANN, Kurt ; MUNDLOS, Bernd ; RODE, Michael ; SCHLOBINSKI-VOIGT, Ute: *Kerncurriculum für das Gymnasium, Schuljahrgänge 5 - 10, Naturwissenschaften, Niedersachsen*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2007

-
- [Frenzel 2017] FRENZEL, Michael u. a.: *Kerncurriculum für das Gymnasium - gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule - gymnasiale Oberstufe, das Fachgymnasium, das Abendgymnasium, das Kolleg, Physik, Niedersachsen*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2017
- [Gehmann 2015] GEHMANN, Kurt u. a.: *Kerncurriculum für das Gymnasium, Schuljahrgänge 5 - 10, Naturwissenschaften, Niedersachsen*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2015
- [Hattie 2009] HATTIE, John: *Visible Learning*. London : Taylor and Francis Ltd, 2009
- [Häußler u. a. 1998] HÄUSSLER, Peter ; BÜNDER, Wolfgang ; DUIT, Reinders ; GRÄBER, Wolfgang ; MAYER, Jürgen: *Perspektiven für die Unterrichtspraxis*. Kiel : IPN, 1998
- [Kircher u. a. 2001] KIRCHER, Ernst ; GIRWIDZ, Raimund ; HÄUSSLER, Peter: *Physikdidaktik*. 2. Berlin : Springer, 2001
- [Kultusministerium 2007] KULTUSMINISTERIUM, Niedersächsisches: *Nds. MasterVO-Lehr, Nds. GVBl, 15.11.2007*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2007
- [Kultusministerium 2010] KULTUSMINISTERIUM, Niedersächsisches: *Verordnung über die Ausbildung und Prüfung von Lehrkräften im Vorbereitungsdienst (APVO-Lehr), Nds. GVBl., 29.7.2010*. Hannover : Niedersächsisches Kultusministerium, 2010
- [Marzano 1998] MARZANO, Robert J.: *A Theory-Based Meta-Analysis of Research on Instruction*. Aurora, Colorado : Mid-continent Educational Laboratory, 1998 www.mcrel.org
- [Meyer 1994] MEYER, Hilbert: *Unterrichtsmethoden*. Bd. 1. 6. Berlin : Cornelsen Skriptor, 1994
- [Meyer 2003] MEYER, Hilbert: Merkmale guten Unterrichts. In: *Pädagogik* 10 (2003), S. 36–43
- [Mikelskis 2007] MIKELSKIS, Helmut F.: *Physik Didaktik*. Berlin : Cornelsen Skriptor, 2007
- [Mikelskis-Seifert u. Rabe 2007] MIKELSKIS-SEIFERT, Silke ; RABE, Thorid: *Physik Methodik*. Berlin : Cornelsen Skriptor, 2007
- [Roth 2009] ROTH, Gerhard: Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? In: HERRMANN, Ulrich (Hrsg.): *Neurodidaktik*. 2. Weinheim : Beltz, 2009, S. 58–68
- [Schmidt 1990] SCHMIDT, Siegfried: *Der Diskurs des radikalen Konstruktivismus*. 2. Frankfurt : Suhrkamp, 1990
- [Spitzer 2009] SPITZER, Manfred: *Lernen, Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. 2. Heidelberg : Spektrum, 2009
- [Trendel u. a. 2007] TRENDEL, Georg ; WACKERMANN, Rainer ; FISCHER, Hans E.: Lernprozessorientierte Lehrerfortbildung in Physik. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 13 (2007), S. 9–31