

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Entwicklung und Erprobung einer OER-Einheit zu Aufgaben im
Physikunterricht

verfasst von | submitted by

Sara-Elizabet Maksim BEd

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien | Vienna, 2025

Studienkennzahl lt. Studienblatt | Degree
programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 199 502 523 02

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Biologie und Umweltbildung Unterrichtsfach Physik

Betreut von | Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Martin Hopf

Abstract

Diese Masterarbeit beschäftigt sich damit, die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterricht für Lehrkräfte zu verdeutlichen. Die wichtigsten Erkenntnisse zum Einsatz von Aufgaben im Physikunterricht wurden in der fachdidaktischen Literatur recherchiert und in einem interaktiven Video aufbereitet. Dieses Video tritt im Rahmen einer Lehrerfortbildung im sogenannten „MOOC-Kurs“ auf und kann unter „Qualitätsvoller Physikunterricht in der Sek. 1“ gefunden werden. Dabei handelt es sich um eine Reihe interaktiver Videos, welche den neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1 in Physik aufarbeiten und Hilfestellung zu dessen Umsetzung im Unterricht geben sollen.

Die Grundzüge des Videos beschreiben die Eigenschaften von kompetenzorientierten Unterricht und konstruktivistischen Lernauffassungen, basierend auf dem moderate Konstruktivismus. Darauf folgt eine ausführliche Aufarbeitung von Aufgaben im Unterricht. Dazu werden die Zwecke und Eigenschaften von Aufgaben, die Gliederung in Leistungs- und Lernaufgaben, ihre Einbettung im Unterricht und die Konstruktion von Aufgaben näher erläutert. Da es sich um ein interaktives Video handelt, werden Aufgabenstellungen innerhalb der einzelnen Kapitel gestellt, welche zu lösen sind, um das Video fortsetzen zu können. Dabei handelt es sich um Multiple-Choice Fragen, Zuordnungsaufgaben sowie offenen Aufgaben.

Nach Erstellen einer Erstversion des Videos wurden Lehrkräfte zu dem Video interviewt, um aus deren Feedback eine verbesserte Version erstellen zu können. Dabei wurde der Fokus auf die Fragen gelegt, welche Elemente aus dem Video für die KollegInnen hilfreich und umsetzbar sind und welche Elemente zusätzliche Unterstützung brauchen. Basierend auf den Rückmeldungen der interviewten Lehrkräfte wurde dann eine verbesserte Zweitversion des Videos erstellt.

Das wichtigste Ergebnis zur ersten Version des Videos war, dass nach Auskunft der interviewten Lehrkräfte die Umsetzung der Theorie im praktischen Unterricht vermehrter Anleitung bedarf. Aus diesem Grund wurde in der verbesserten Version ein weiteres Kapitel „Tipps und Tricks“ eingeführt, welches Lösungsvorschläge zu den angesprochenen Schwierigkeiten betreffend Zeit-Management, Material-Mangel und Classroom-Management bietet.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	1
1. Einleitung.....	5
2. Theoretische Grundlagen	7
2.1. Der neue Lehrplan für die Sekundarstufe 1 in Physik	7
2.1.1. Bildungsziele	7
2.1.2. Didaktische Grundsätze des neuen Physik-Lehrplans	7
2.1.3. Kompetenzmodell der Naturwissenschaften in Österreich	8
2.2. Konstruktivistische Lehr- und Lerntheorien	11
2.3. Kompetenzorientierter Unterricht	15
2.4. Unterrichtsmodelle	16
2.4.1. Unterrichtsmodell - Wissen vertiefen	18
2.4.2. Probleme lösen: Wissen transferieren.....	19
2.4.3. Wissen durch Eigenerfahrung entwickeln	19
2.4.4. Konzeptwechsel.....	19
2.5. Aufgaben im Physikunterricht.....	22
2.5.1. Leistungsaufgaben	22
2.5.2. Lernaufgaben und formatives Assessment	23
2.5.3. Operatoren	25
2.5.4. Was macht eine gute Aufgabe aus?.....	27
2.5.5. Welche Methoden es für Aufgaben gibt und wie sie konstruiert werden .	28
3. Grundzüge des Videos.....	31
4. Forschungsfragen	32
5. Methodik.....	32
5.1. Strategie zur Datenanalyse.....	33
5.2. ProbandInnen	34

5.3. Ablauf der Datenerhebung	34
6. Ergebnisse	35
Interview 1	35
Interview 2	36
Interview 3	37
Interview 4	38
Interview 5	38
Interview 6	39
7. Diskussion	40
Videoabschnitt zu den Operatoren	40
Videoabschnitt zu den zwei Unterrichtssequenzen und zum Konstruktivismus	41
Videoabschnitt zu den Leistungs- und Lernaufgaben	42
Videoabschnitt zu den Merkmalen von Aufgaben	42
Videoabschnitt zu den sechs Schritten des Lernens	43
Videoabschnitt zur Konstruktion von Aufgaben	43
Grundsätzliche Veränderungen im Video	43
8. Fazit	44
Literaturverzeichnis:	47
Abbildungsverzeichnis	50
Tabellenverzeichnis	50
9. Anhang	51
9.1. Videoskript	51
9.2. Interview-Leitfaden	67
9.3. Interview-Transkripte	72
Interview 1 - Operatoren (Videoabschnitt 12:35 – 15:15)	72
Interview 2 – 2 Szenarien und Konstruktivismus (Videoabschnitt 00:00 – 07:00)	77

Interview 3 - Leistungs- & Lernaufgaben und Merkmale von Aufgaben (07:00– 12:35)	
Teil 1	83
Interview 3 - Teil 2	87
Interview 4 – Die 6 Lernschritte (15:30-20:22)	92
Interview 5 - Gesamtes Video und Konstruktion von Aufgaben.....	97
Interview 6 - Gesamtes Video.....	106

1. Einleitung

Das Thema dieser Arbeit ist die Entwicklung und Erprobung einer OER-Einheit zu Aufgaben im Physikunterricht. Bei Open Educational Resources Einheiten handelt es sich um Bildungsressourcen unterschiedlichster Art, welche einen Zugang zur freien Nutzung zum Lernen, Lehren und Forschen bieten. Die OER-Einheit dieser Masterarbeit ist ein interaktives Lehrvideo für Physik-Lehrkräfte. Dieses Video tritt im Rahmen einer Lehrerfortbildung im sogenannten „MOOC-Kurs“ auf. In diesem Online-Kurs wird eine Reihe von Videos zur Verfügung gestellt, welche den neuen Lehrplan für die Sekundarstufe 1 aufarbeiten. Während sich die erste Phase des Kurses lediglich mit dem Lehrplan befasst, greift die zweite Phase des Kurses tiefergehende Hilfestellungen zur Umsetzung im Unterricht auf. Das Video dieser Masterarbeit ist Teil der zweiten Phase des MOOC-Kurses und befasst sich mit dem Thema „Aufgaben im Physikunterricht“.

Das Ziel ist es Lehrkräfte, dazu zu motivieren, im Physikunterricht vermehrt mit Aufgaben zu arbeiten, da dies einem modernen kompetenzorientierten Unterricht entspricht, was sich auch im neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1 widerspiegelt. Mit dem Kompetenzmodell (Bifie 2011) und den neuen Ideen des Physik-Lehrplans wird ein handlungsorientierter Unterricht verfolgt, welcher nach Erkenntnissen fachdidaktischer Forschung erfolgreicher durch das Arbeiten mit Aufgaben umgesetzt wird. Daher ist es sinnvoll, von einem traditionellen frontal- oder fragend-entwickelndem Unterricht abzukommen und einen aufgabenorientierten Unterricht zu verfolgen. Aus diesem Grund habe ich im Zuge dieser Masterarbeit ein interaktives Video erstellt, welches verschiedenste Bereiche zum Thema *Aufgaben im Unterricht* abdeckt. Dieses Video soll nicht nur dabei helfen, Lehrkräfte zu motivieren, sondern es soll auch eine strukturierte Basis darstellen, um die tatsächliche Umsetzung im Unterricht zu erleichtern.

Zu Beginn dieser Arbeit werden die theoretischen Grundlagen behandelt. Hierbei wird hauptsächlich die fachdidaktische Forschung und die Hintergründe zum aufgabenorientierten Unterricht aufgearbeitet. Als erstes wird über den neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1 in Physik und seine grundlegenden Ideen gesprochen. Dabei werden nicht nur die neuen fachlichen Inhalte behandelt, sondern auch die Bildungsziele, didaktischen Grundsätze und das Kompetenzmodell.

Im nachfolgenden Kapitel werden konstruktivistische Lernauffassungen erläutert, da diese ebenfalls das handlungs- und aufgabenorientierte System unterstützen.

Danach folgt ein kurzes Kapitel zum Thema kompetenzorientierten Unterrichts. Hier wird erklärt, warum die Ideen eines kompetenzorientierten Unterrichts am effektivsten durch Aufgaben unterstützt werden.

Nach einem Einblick in die Sinnhaftigkeit, mit Aufgaben zu arbeiten, folgt eine Ausführung zur Theorie von Aufgaben. Dies umfasst sowohl die Merkmale von Aufgaben als auch die Erstellung und die Einbettung in den Unterricht. Ebenfalls werden die zwei verschiedenen Arten, nämlich Leistungs- und Lernaufgaben, angesprochen und die Unterschiede verdeutlicht.

Auf Basis dieser Recherche zum neuen Physik-Lehrplan und zu Aufgaben im kompetenzorientierten Unterricht wurde eine OER-Einheit zu Aufgaben im Physik-Unterricht erstellt. Diese wurde empirisch validiert, indem sie mit sechs Lehrkräften und KollegInnen aus der Fachdidaktischen Forschung erprobt und verbessert wurde.

Um eine bessere Vorstellung zum Video zu bekommen, folgt eine Beschreibung dazu. Gegen Ende folgt die Methodik, die Ergebnisse und die Diskussion. Abschließend gibt es ein Fazit, in dem die wichtigsten Ergebnisse nochmals zusammengefasst und die Forschungsfragen beantwortet werden.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Der neue Lehrplan für die Sekundarstufe 1 in Physik

2.1.1. Bildungsziele

Grundsätzlich sollte der Physikunterricht darauf abzielen, den SchülerInnen eine gewisse naturwissenschaftliche Grundbildung darzubringen. Das bedeutet einerseits, die Wege der Wissenschaft und Forschung zur Erkenntnisgewinnung, wie auch die Kernaspekte der Physik kennenzulernen. Mit Hilfe der im Unterricht angeeigneten Kompetenzen sollen sie andererseits in der Lage sein, sich mit Problemstellungen aus physikalischer Sicht auseinanderzusetzen (Bundesministerium 2023).

2.1.2. Didaktische Grundsätze des neuen Physik-Lehrplans

Im Lehrplan steht festgeschrieben, dass der Physikunterricht die Alltagsvorstellungen der SchülerInnen berücksichtigen soll. Zum Erlangen eines grundsätzlichen konzeptuellen Verständnisses sollen außerdem Unterrichtsmodelle, die aus der fachdidaktischen Forschung heraus als lernwirksam eingestuft werden, verwendet werden.

Des Weiteren sollen die Interessen der SchülerInnen angesprochen werden. Dies kann mit Alltagsbezügen und fächerübergreifenden Themen – beispielsweise aus der Biologie – erreicht werden. Dies ist damit zu begründen, dass es nach Müller (2006) drei Interessentypen gibt. Der Interessentyp B ist unter SchülerInnen am meisten verbreitet und die SchülerInnen fühlen sich allem durch Kontexte aus dem Bereich „Mensch und Natur“ angesprochen. Aber auch Lernende anderer Interessentypen interessieren sich für einen Unterricht, der an diesen Kontexten orientiert ist. Ein Beispiel für ein fächerübergreifendes Thema, welches den Interessentyp B anspricht, ist die Aufarbeitung von elektrischen Feldern mit Hilfe von unterschiedlichen Knorpelfischen wie Haien und Rochen. Diese besitzen nach Hildebrandt, et al. (2021) gewisse Elektrorezeptoren, mit welchen sie elektrische Felder wahrnehmen können.

Der Lehrplan sieht vor, dass im Unterricht selbst Experimente, sowie moderne Medien und Technologien zum Einsatz kommen. Letzen Endes sollen die SchülerInnen in der Lage sein, Phänomene aus der Natur und Technik beschreiben zu können und ihre

Standpunkte unter Anwendung von Fachwissen begründen und argumentieren zu können.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass der Unterricht kompetenzorientiert stattfinden soll. Es soll also im Mittelpunkt stehen, was die SchülerInnen nach dem Unterricht mit ihren erworbenen Fähigkeiten machen können (Bundesministerium 2023). Diese Form des Unterrichts ist aus fachdidaktischer Perspektive besonders effektiv. Warum dies so ist, wird in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert. Um allerdings direkt einen kurzen Einblick darauf zu geben, wird beispielsweise auf Reusser (2014) verwiesen, welcher meint, dass bei der Kompetenzorientierung die fachliche Bildung in methodischen, sozialen und fächerübergreifenden Kontexten gestärkt wird.

2.1.3. Kompetenzmodell der Naturwissenschaften in Österreich

Zunächst sollte einmal der Begriff „Kompetenz“ geklärt werden. Nach Weinert (1999) handelt es sich dabei um die grundsätzliche kognitive Fähigkeit, Aufgaben und Problemstellungen in unterschiedlichsten Situationen lösen zu können. Es geht also darum, erworbenes Wissen auf Problemstellungen anwenden zu lernen. Das bedeutet beispielsweise, im alltäglichen Leben entscheiden zu können, ob nun eine Gasheizung oder eine Elektroheizung für ihren Haushalt effizienter ist, oder beispielsweise welcher Staubsauger dem Preis-Leistungsverhältnis nach die Beste ist. Anders ausgedrückt kann man sagen, dass sich eine hohe naturwissenschaftlich Kompetenz durch die Fähigkeit zum Transfer von Informationen und durch ein zielgerichtetes Handeln mit dem vielfältigen Wissen auszeichnet (Suwelack 2010). Dies entspricht auch nach Hopf (2017) der Definition von Kompetenzen.

Nun geht es bei dem Kompetenzmodell um ein dreidimensionales Gefüge, in welchem einerseits die Inhalte des Lehrplans, die Handlungsdimensionen (W, E, S) und außerdem das Anforderungsniveau (N1 bis N3) betrachtet werden. In der nachstehenden . (Bifie 2011) ist jedes dreidimensionale Gefüge ersichtlich. Dabei handelt es sich zwar um das Kompetenzmodell für die Oberstufe, jedoch ist diese Abbildung dennoch in diesem Kontext anwendbar, da lediglich die Inhalte der Inhaltsdimension andere sind. Die Inhalte für die Sekundarstufe 1 werden ohnehin noch genauer erläutert.

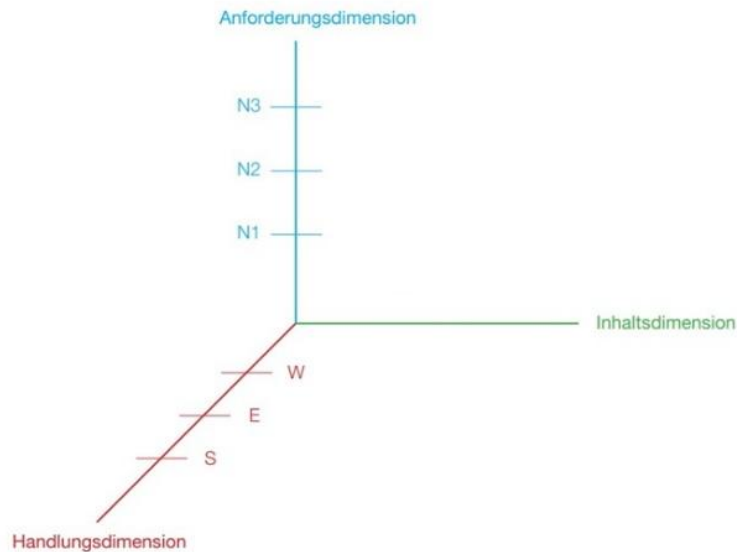


Abbildung 1 - Kompetenzmodell (Bifie 2011)

Zuerst sollten die drei sogenannten Handlungsdimensionen vorgestellt werden (Bundesministerium 2023):

- Fachwissen anwenden (W)

Hierbei geht es um den Erwerb von Fachwissen und die korrekte Anwendung in verschiedenen Kontexten. Die SchülerInnen sollen in der Lage sein, Phänomene und Vorgänge in der Natur, im Alltag und in der Technik beschreiben und nennen zu können, aber auch in verschiedenen Formen wie Grafiken und Tabellen darzustellen. Sie können auch mit Informationen aus Quellen und Medien umgehen.

- Erkenntnisgewinnung und Experimentieren (E)

Diese Dimension beschreibt den Erwerb von Fähigkeiten im Umgang mit physikalischen Denk- und Arbeitsweisen. Die SchülerInnen sind in der Lage Hypothesen aufzustellen, naturwissenschaftliche Fragen zu stellen und diese anhand von Experimenten (die sie auch selbstständig planen können) zu untersuchen. Dazu gehört auch die Fähigkeit mit den Ergebnissen und Daten aus dem Experiment arbeiten zu können. Das bedeutet, diese analysieren und vergleichen, sowie durch Modelle abbilden und interpretieren zu können.

- Standpunkte begründen und aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten (S)

Hierbei handelt es sich um die Aneignung der Fähigkeit in gesellschaftlichen Situationen naturwissenschaftlich argumentieren zu können und anhand dessen Entscheidungen zu treffen. Das bedeutet, die SchülerInnen können naturwissenschaftliche von nicht naturwissenschaftlichen Argumentationen unterscheiden, sie können die Verlässlichkeit von Quellen aus verschiedenen Sichtweisen einschätzen und sie können Chancen, aber auch Risiken der Anwendung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen auf persönlicher, lokaler und globaler Ebene erkennen und demnach verantwortungsbewusst handeln und Entscheidungen zu treffen.

Die fachlichen Inhalte werden im neuen Lehrplan in sogenannte Kompetenzbereiche zusammengefasst. In der nachstehenden Tabelle 1 sind die Kompetenzbereiche der Sekundarstufe 1 aufgelistet. Hier ist auch ersichtlich, welche Kompetenzbereiche in welcher Schulstufe abzudecken sind (Bundesministerium 2023).

Schulstufe	Kompetenzbereich
2. Klasse	• Sehen und Hören • Optische Systeme
3. Klasse	• Mechanik • Elektrizität und Magnetismus • Energie
4. Klasse	• Wetter und Klima • Strahlung und Radioaktivität

Tabelle 1 – Kompetenzbereiche (Bildungsministerium 2023)

Die einzelnen Kompetenzbereiche werden nochmals genauer in Tabelle 2 spezifiziert und es wird angegeben, was die SchülerInnen können sollen und welche Handlungsdimensionen dabei angesprochen werden sollen (Bundesministerium 2023).

Durchschnittlich werden pro Kompetenzbereich etwa vier Kompetenzen im Lehrplan genannt. Exemplarisch wird in der nachfolgenden Tabelle 2 zu jedem Kompetenzbereich eine Kompetenz mit den dazugehörigen Handlungsdimensionen genannt. Dabei wurden die Beispielkompetenzen so gewählt, dass alle Handlungsdimensionen gut repräsentiert werden.

Kompetenzbereich	Die SchülerInnen können...
Sehen und Hören	... verantwortungsbewusst mit Licht- und Schallquellen umgehen, um die Gefährdung von Sinnesorganen zu vermeiden. (S)
Optische Systeme	... experimentelle Beobachtungen zu Phänomenen der Bildentstehung mit verschiedenen Linsen durchführen. (E)
Mechanik	... in einfachen Experimenten den Zusammenhang zwischen der Änderung einer Geschwindigkeit und einer Einwirkung von außen untersuchen (E) und auf unterschiedliche Alltagsbeispiele anwenden (W) .
Elektrizität und Magnetismus	... die Gefahren der Elektrizität einschätzen und die Bedeutung von Schutzmaßnahmen für den Alltag erläutern. (S)
Energie	... Energie als wesentliche Erhaltungsgröße in Mechanik und Elektrizitätslehre erfassen sowie den Wechsel der Energieformen erkennen und qualitativ beschreiben. (W)
Wetter und Klima	... die Temperatur mit verschiedenen Messgeräten bestimmen. (E)
Strahlung und Radioaktivität	... Informationen zur Energie- und Informationsübertragung durch Strahlung recherchieren (W) und die Verlässlichkeit der Quellen bewerten (S) .

Tabelle 2 - Beispielhafte Lernziele zu den Kompetenzbereichen (Bundesministerium 2023)

2.2. Konstruktivistische Lehr- und Lerntheorien

Beim moderaten Konstruktivismus nach Riemeier (2007) geht es darum, dass Wissen nicht direkt weitergegeben werden kann, sondern von dem lernenden Individuum selbst konstruiert werden muss. Das bedeutet, das bereits vorhandene Wissen wird verwendet, um weitere Informationen in bestimmten Kontexten zu verarbeiten. Dabei ist es wichtig, die Zusammenhänge zwischen dem neuen und dem bereits vorhandenen Verständnis

herzustellen. Daher ist es auch nicht mehr vorrangig die Aufgabe der Lehrkraft, über einen Frontalunterricht Wissen zu vermitteln, sondern sie liegt mehr in der Bereitstellung und Gestaltung von Lernumgebungen. Die Gefahr bei reinem Frontalunterricht liegt nach Streller et al. (2019) darin, das sogenannte „träges Wissen“ entstehen kann. Das bedeutet, dass die SchülerInnen dieses Wissen nicht praktisch anwenden können, weil sie auch im Laufe des Unterrichts nie dazu aufgefordert wurden. Es ist aber wichtig, dass die Lernenden die Kluft zwischen Wissen und Handeln zu überbrücken und dies ist das Ziel konstruktivistisch orientierter Lernumgebungen. Hier ist auch direkt der Zusammenhang zu den Kompetenzen ersichtlich. Wie bereits erwähnt, geht es beim Kompetenzerwerb durch SchülerInnen darum, dass mit dem erlernten Wissen auch gehandelt, und verantwortungsbewusst umgegangen wird und es transferiert werden kann.

Deshalb ist es nach Schecker, et al. (2018) die Aufgabe der Lehrkräfte, Lernumgebungen zu schaffen, in denen die SchülerInnen ihr Wissen selbst ausbauen können, weil sie so auch die einzelnen Verknüpfungen zu ihrem Vorwissen herstellen können. Das ist auch der Grund dafür, dass sich die Lehrkraft im Unterricht immer der Schülervorstellungen bewusst sein soll. Daher sind diese im neuen Lehrplan der Unterstufe (Bundesministerium 2023) mit einem festen Platz eingebettet. Lehrkräfte sollten auch berücksichtigen, dass Lernende nach Schecker, et al. (2018) aufgrund ihres Vorwissens ein Ergebnis oder ein Phänomen individuell interpretieren können. Das Endergebnis eines Lernprozesses kann nach Aussage konstruktivistischer Lehr- und Lerntheorien nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden.

Ergänzend zu den dargelegten Grundzügen des moderaten Konstruktivismus sind noch einige weitere Grundsätze dieser Lerntheorie zu nennen. Wie bereits beschrieben, handelt es sich also beim Lernen einerseits um einen aktiven und selbstgesteuerten Prozess. Es ist andererseits nach Streller, et al. (2019) ein affektiv konnotierter Vorgang. Damit ist gemeint, dass beispielsweise Spaß beim Lernen einen Einfluss auf den Fortschritt bewirken kann. Ebenso verhält es sich mit der Motivation zum Lernen, das positiv geprägt sein kann, wenn beispielsweise mit Alltagsbezügen gearbeitet wird. Können SchülerInnen einen Bezug zwischen ihren Alltag und einer Aufgabe herstellen, so

sind sie automatisch interessierter und motivierter diese zu lösen. Diese Erkenntnisse widerspiegeln sich auch im Lehrplan.

Zu guter Letzt ist das Lernen ein sozialer und situativer Prozess: Wissen wird in bestimmten Kontexten erworben und ist mit diesen in Verbindung (Streller, et al. 2019).

Das Lehr-Lern-Modell nach Leisen

Um konstruktivistisch orientierte Lernumgebungen gestalten zu können und die aktive Auseinandersetzung der SchülerInnen mit neuen Konzepten zu fördern, sollten Aufgaben ein grundlegender Teil des Unterrichts werden. Diese können mit Hilfe des Lehr-Lern-Modells nach Leisen (2010) gut organisiert werden. Hierbei sollen die Lernenden innerhalb einer Lerneinheit sechs Schritte durchlaufen, während die Lehrkraft die Steuerung in vier Schritten übernimmt.

Die sechs Lernschritte der LernerInnen umfassen:

1. Die Problemstellung erkennen

Im ersten Schritt einer Lernaufgabe ist es wichtig, dass den Lernenden eine lebensbezogene Problemstellung gegeben wird. Diese sollte als relevant und lösbar von SchülerInnen erkannt werden, um deren Motivation möglichst hochzuhalten.

2. Vorstellungen entwickeln, Hypothesen aufstellen und Bearbeitungsideen finden

In diesem Schritt wird berücksichtigt, dass alle SchülerInnen bereits ein Vorwissen und Alltagsvorstellungen haben. Hier soll die Aufforderung zum Sammeln von Vorwissen und Aufstellen von Hypothesen erfolgen.

3. Das Lernprodukt erstellen – die Lernmaterialien bearbeiten

In diesem Schritt findet der tatsächliche Lernzuwachs statt. Die Lernenden beschäftigen sich mit dem zur Verfügung gestellten Material und erhalten die Unterstützung der Lehrkraft, falls es notwendig ist.

4. Das Lernprodukt diskutieren

Erst durch das Verbalisieren und Konkretisieren werden die Erkenntnisse verfestigt. Durch den Austausch der verschiedenen Ergebnisse und Lösungsvorschläge werden die alten Vorstellungen erweitert, oder neue Vorstellungen entwickelt.

5. Sichern und vernetzen

In diesem Schritt soll der Lernzuwachs definiert werden, indem das Lernprodukt mit den Hypothesen aus Schritt zwei verglichen wird.

6. Transferieren und festigen

Am Ende findet die sogenannte Dekontextualisierung statt. Die SchülerInnen sollen das neue Wissen auch in anderen Kontexten anwenden können und an weiteren Aufgabenstellungen üben.

Nach Leisen (2010, 2016) werden die Aufgaben einer Lehrperson als sogenannte „Steuerungen“ definiert, da diese die Lernprozesse der SchülerInnen „steuern“ sollen. Eine Lehrkraft hat an vier Stellen zu steuern. Dazu gehört einerseits die materiale Gestaltung wie das Erstellen der Aufgabenstellungen (1. Steuerung) und das Organisieren von Lernmaterialien (2. Steuerung). Andererseits umfassen sie die personale Gestaltung, also die Begleitung und Unterstützung der SchülerInnen beim Erarbeiten der Lernprodukte (3. Steuerung) sowie das Geben einer Rückmeldung über die Lernvorgänge (4. Steuerung). Bei letzterer geht es nicht nur um die Reflexion für die LernerInnen, sondern auch für die Lehrkraft selbst, welche sich ein Feedback über die Materialien und Aufgabenstellungen holen kann.

Um das Zusammenspiel zwischen der Lehrkraft und den SchülerInnen zu verdeutlichen, illustriert Leisen (2018) dies mit einer Abbildung:

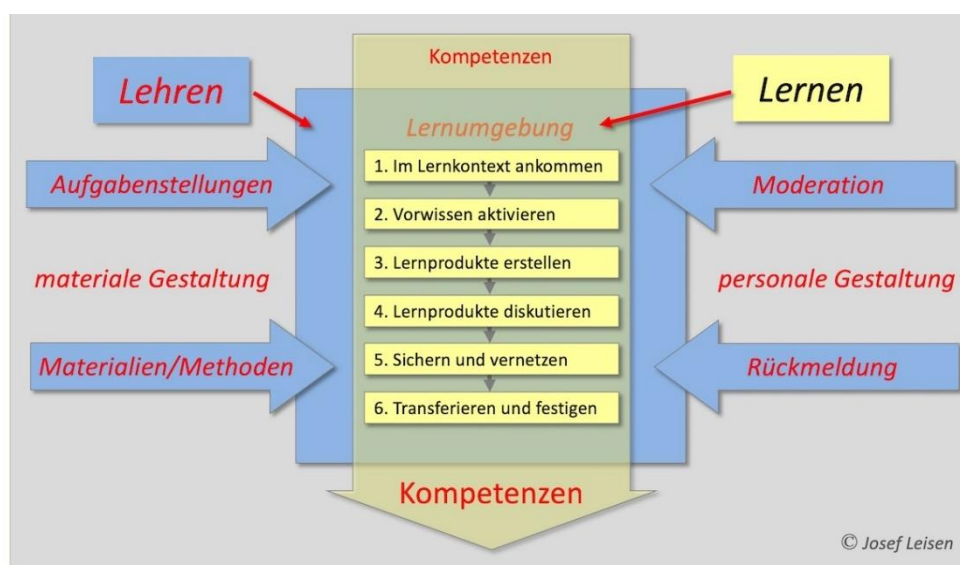


Abbildung 2 - Lehr-Lern-Modell (Leisen 2018, S. 2)

In Abbildung 2 sind in einem gelben Pfeil mittig die sechs Lernschritte, die die SchülerInnen durchlaufen sollen, verdeutlicht. Von außen sind vier weitere Pfeile zu sehen, welche in die zentrierte Lernumgebung hineinzeigen. Diese vier Pfeile zeigen die vier Steuerungen der Lehrkraft. In dieser Abbildung ist die Schülerzentriertheit eines kompetenzorientierten Unterrichts besonders gut zu sehen.

2.3. Kompetenzorientierter Unterricht

Das Erstellen und Bearbeiten von Aufgaben ist grundlegend für die Umsetzung und Implementierung eines kompetenzorientierten Unterricht, der SchülerInnen aktiviert und somit zur aktiven Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff anregt. Warum das so ist, wird in diesem Kapitel näher erläutert.

Grundsätzlich legt der kompetenzorientierte Unterricht den Fokus auf die SchülerInnen. Im Zentrum steht nicht mehr, was die Lehrkraft unterrichten soll, sondern was die SchülerInnen lernen und können sollen. Auf den ersten Blick wirkt es so, als würde dadurch die Lehrkraft in den Hintergrund treten. Dies sollte im Unterricht selbst auch der Fall sein. Das bedeutet jedoch nicht, dass diese nun weniger leisten muss. Denn durch die Schülerorientiertheit des Unterrichts kommen neue Aufgabenbereiche in der Vorbereitung des Unterrichts ins Spiel. Durch die zur Verfügung gestellten Materialien, Aufgaben und dem Impuls der Lehrkraft (zum Beispiel durch das Ansprechen von Schülervorstellungen) sollen die SchülerInnen dazu motiviert werden, selbstständig die Aufgabe oder das Problem bearbeiten zu wollen. Die Lehrkraft soll also die SchülerInnen dazu aktivieren, selbstständig zu lernen, strategisch und kreativ zu denken und dadurch zu einem kompetenzorientierten Handeln zu kommen. Diese Aktivierung kann beispielsweise durch das Einbetten von Fachinhalten in Alltagsbezügen erfolgen. Wie bereits erwähnt, treten also hier die SchülerInnen in den Vordergrund und auch diese bestimmen das Tempo, in dem der Lernprozess stattfinden soll, denn dieser ist individuell (Fritz, et al. 2019).

Etwas detaillierter wurde dieses Zusammenspiel zwischen Lehrkraft und SchülerInnen im sogenannten Lehr-Lernmodell nach Leisen (2010) beleuchtet. Dieses wurde bereits im vorherigen Kapitel näher beschrieben (siehe dazu auch S. 13).

Wichtig ist, dass es bei der Kompetenzorientiertheit nicht mehr lediglich um den Erwerb von Fachwissen geht. Eine grundlegende Rolle spielt das Anwenden des erworbenen Wissens in verschiedenen Kontexten sowie die Wissensvernetzung (Suwelack 2010).

Aus Basis des Wissens um kompetenzorientierten Unterricht ergibt sich die Strukturierung des neuen Lehrplans in Physik. Durch das im Lehrplan erwähnte Berücksichtigen von Alltagsbezügen, Schülervorstellungen und das Einbeziehen der Interessentypen werden Lehrpersonen ermutigt, sich damit auseinanderzusetzen. SchülerInnen werden durch Aufgaben gezielt aktiviert und somit wird der Fokus im Unterricht auf sie gerichtet. Durch die Materialien und die Aufgabenstellungen selbst wird dann die Entwicklung von Kompetenzen gefördert, indem Wissen angewandt wird (Leisen 2011).

Wie solche Aufgaben tatsächlich aussehen sollen, damit sie kompetenzorientiert, kognitiv aktivierend, wirksam und dem handelnden Umgang mit Wissen entsprechen, wird im Zuge dieser Arbeit noch im Detail ausgeführt.

Zuerst sollte allerdings geklärt werden, was kognitive Aktivierung bedeutet. SchülerInnen sind nach Albers (2021) dann kognitiv aktiviert, wenn sie sich vertieft mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen. Nach Reusser (2021) gibt es verschiedene Merkmale, an denen man erkennt, ob die Lernenden kognitiv aktiviert sind. Dazu gehört beispielsweise das Stellen von Verständnisfragen, das Suchen von Gegenargumenten und Beispielen, sowie das Erklären von Sachverhalten in eigenen Worten. Die kognitive Aktivierung ist auch ein Merkmal der Unterrichtsqualität und gehört damit zur sogenannten Tiefenstruktur des Unterrichts, welche im nachfolgenden Kapitel „2.4. Unterrichtsmodelle“ weiter ausgeführt wird (siehe dazu auch S. 16).

2.4. Unterrichtsmodelle

Grundsätzlich gibt es viele verschiedene Unterrichtsmodelle, nach denen sich Lehrpersonen richten können. Je nachdem, was unterrichtet werden soll, eignet sich das eine Modell besser als ein anderes. Das Lehr-Lern-Modell wurde bereits erläutert und in diesem Kapitel werden noch weitere Modelle beschrieben, denn je nach Aufgabenstellungen und Aufgabenformat sollte auch das Unterrichtsmodell passend dazu gewählt werden.

Ein typisches Grundmuster für viele Unterrichtsmodelle beinhaltet nach Hopf, et al. (2022) drei Phasen. Dabei besteht der Beginn der Einheit aus der Motivation und dem Entdecken eines Problems. Danach folgt die Erarbeitung des Problems und abschließend eine Vertiefung. Aus diesem Konzept heraus ist erneut zu sehen, dass man mit Aufgaben den Unterricht steuern kann.

Beim Planen einer Unterrichtseinheit sollte einerseits das Lernziel berücksichtigt werden. Andererseits sollten auch Überlegungen dazu aufgestellt werden, welche Sichtstruktur und welche Tiefenstruktur angewendet werden soll.

Die sogenannte Tiefenstruktur beschreibt nach Hopf, et al. (2022) den kognitiven Weg, den die SchülerInnen beschreiten sollen, um das Lernziel der Einheit zu erreichen. Das bedeutet, die Tiefenstruktur muss dem Lernziel angepasst sein und ist auf den ersten Blick im Unterricht selbst nicht sichtbar. Nach Kircher, et al. (2019) weist die Tiefenstruktur von Unterricht gewisse Merkmale auf. Dazu gehört, dass die Gestaltung des Unterrichts schülerorientiert, kognitiv aktivierend und an den Lernprozessen orientiert ist.

Erst wenn die Tiefenstruktur festgelegt wurde, sollte die sogenannte Sichtstruktur gewählt werden. Diese beschreibt alles, was tatsächlich im Unterricht beobachtbar ist. Das bedeutet beispielsweise, welche Materialien und Methoden verwendet werden und welche Sozialform präferiert wird. Die fachdidaktische Forschung hat gezeigt, dass die Tiefenstruktur mehr Einfluss auf den Erfolg des Physikunterrichts hat als die Sichtstruktur (Hopf, et al. 2022).

Um einen guten Überblick zu den Eigenschaften von Sicht- und Tiefenstruktur zu bekommen, eignet sich die nachfolgende Abbildung 3 (Kulgemeyer 2020) besonders gut. Sie beschreibt, welche Aktivitäten und Eigenschaften des Unterrichts die Sichtstruktur und welche die Tiefenstruktur ansprechen. So ist beispielsweise ersichtlich, dass das Einbetten von Alltagskontexten, das Vernetzen von Wissen und das Anknüpfen am Vorwissen der SchülerInnen die Tiefenstruktur unterstützen.

Oberfläche und Tiefe



Oberflächenstruktur/ Sichtstruktur

- Schüleraktivität („very busy doing nothing“)
- Medien
- Unterrichtsmethoden
- Anzahl der Experimente
- Zeit freien Schülerhandelns

Tiefenstruktur

- Vernetztheit des Wissens
- Anknüpfen an Vorwissen
- Einbetten in Alltagskontexte
- kognitive Aktivierung („Anregen zum Mitdenken“)
- Unterstützende Maßnahmen

Weitgehende Unabhängigkeit - es gibt aber Elemente an der Oberfläche, die bestimmte Aspekte der Tiefenstruktur begünstigen

Abbildung 3 - Sicht- und Tiefenstruktur (Kulgemeyer 2020)

Vier mögliche Modelle, die diese Tiefenstruktur umzusetzen sind (Hopf, et al. 2022):

- Wissen vertiefen
- Probleme lösen
- Wissen durch Eigenerfahrungen entwickeln
- Konzeptwechsel

2.4.1. Unterrichtsmodell - Wissen vertiefen

Im Unterricht sollte es nicht nur darum gehen, die SchülerInnen in jeder Einheit mit einem neuen Wissenserwerb zu konfrontieren. Es sollten an manchen Stellen bereits erlernte Konzepte ebenfalls wiederholt und vertieft werden. Der wichtigste Aspekt bei diesem Unterrichtsmodell ist, dass zuerst das bereits erlernte Wissen hervorgeholt wird. Es soll also aktiv daran erinnert werden, was gelernt wurde. Danach erst wird ein typisches Anwendungsbeispiel besprochen. Die Ergebnisse aus jenem Beispiel werden dann verallgemeinert und die Zusammenhänge zu anderen Konzepten werden diskutiert. Um zu guter Letzt das Wissen dauerhaft zu vertiefen, findet die sogenannte Dekontextualisierung statt: In unterschiedlichen Kontexten werden weitere Anwendungen des Konzepts bearbeitet. Die Grundaussage dieses Modells ist es, dass das neu Erlernte wiederholt und angewendet werden sollte (Hopf, et al. 2022).

2.4.2. Probleme lösen: Wissen transferieren

Dieses Unterrichtsmodell ist ähnlich zu dem zuvor erwähnten, „Wissen vertiefen“. Es strebt ebenfalls das Prinzip an, Wissen zu vertiefen, indem es in mehreren Kontexten angewandt wird, um so Zusammenhänge zu anderen Konzepten und Themen zu schaffen. Mithilfe zuvor gelernter Konzepte werden komplexere Probleme in verschiedenen Zusammenhängen gelöst. Ein wichtiges Kriterium für solche Aufgaben im Unterricht ist, dass die Lernenden das Problem als solches anerkennen. Da jeder Lernprozess individuell erfolgt und gesteuert wird, ist es günstig, wenn mehrere Lösungswege möglich sind (Hopf, et al. 2022).

2.4.3. Wissen durch Eigenerfahrung entwickeln

Hierbei handelt es sich um ein Konzept des forschenden Lernens (Hopf, et al. 2022). Das bedeutet, dass die Lernenden durch ihre eigenen Erfahrungen mit dem untersuchten Phänomen dieses dann besser verstehen. Wie bei vielen Aufgaben ist es besonders wichtig, bei diesem Unterrichtsmodell darauf zu achten, dass die Aufgabenstellungen nicht zu offen sind. Nach Kauertz, et al. (2010) führt eine zu hohe Offenheit meist zur Erhöhung der Komplexität und des Schwierigkeitsgrades der Aufgabe. Dazu folgen mehr Informationen im Kapitel „5.5 Was macht eine gute Aufgabe aus?“ (siehe dazu auch S. 27)

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die Alltagsvorstellungen der SchülerInnen. Wie bereits erwähnt sollte die Lehrkraft in der Unterrichtseinheit selbst in den Hintergrund rücken und die Lernenden den forschenden Prozess steuern lassen. Wird aber ersichtlich, dass die Alltagsvorstellungen zu falschen Erkenntnissen führen, sollte die Lehrperson einschreiten (Hopf, et al. 2022).

2.4.4. Konzeptwechsel

Dieses Unterrichtsmodell ist gut geeignet für den Physikunterricht, wenn neue Konzepte eingeführt werden sollen. Denn physikalische Phänomene können komplex sein, was bei SchülerInnen zu Fehlvorstellungen führen kann. Bei dem sogenannten Conceptual Change (Schecker, et al. 2018) geht es darum, die vorunterrichtlichen Vorstellungen anzusprechen und durch physikalisch anschlussfähigen Erklärungen zu ersetzen.

Die fachdidaktische Forschung hat gezeigt, dass es nicht ausreichend ist, den SchülerInnen lediglich das neue Konzept zu erklären. Dieses wird schnell wieder vergessen und die ursprüngliche Vorstellung wird wieder zur Erklärung gezogen. Um dies zu verhindern, soll eben jene Schülervorstellung konkret angesprochen werden. Die SchülerInnen müssen an ihrer eigenen Vorstellung zu zweifeln beginnen, damit sie die wissenschaftlich Anschlussfähigen akzeptieren. Nun gibt es zwei Strategien des Conceptual Change (Hopf, et al. 2022). Diese unterscheiden sich darin, in welcher Phase des Unterrichts die Schülervorstellungen thematisiert und angesprochen werden.

Einerseits gibt es den kontinuierlichen Lernweg, welcher damit beginnt, dass erst einmal ein neues Konzept vorgestellt wird und mit sinnhaften Begründungen bekräftigt wird. Dann wird das Konzept in neuen Kontexten betrachtet, seine Erklärungsmacht erfahren und erst danach wird die zugehörige Schülervorstellung angesprochen und dem neuen Konzept gegenübergestellt. Durch den Vergleich soll das neue Konzept akzeptiert werden. In der folgenden Abbildung 4 Schecker, et al. (2018) ist die Gliederung des Unterrichts durch den kontinuierlichen Lernweg aufgezeigt:

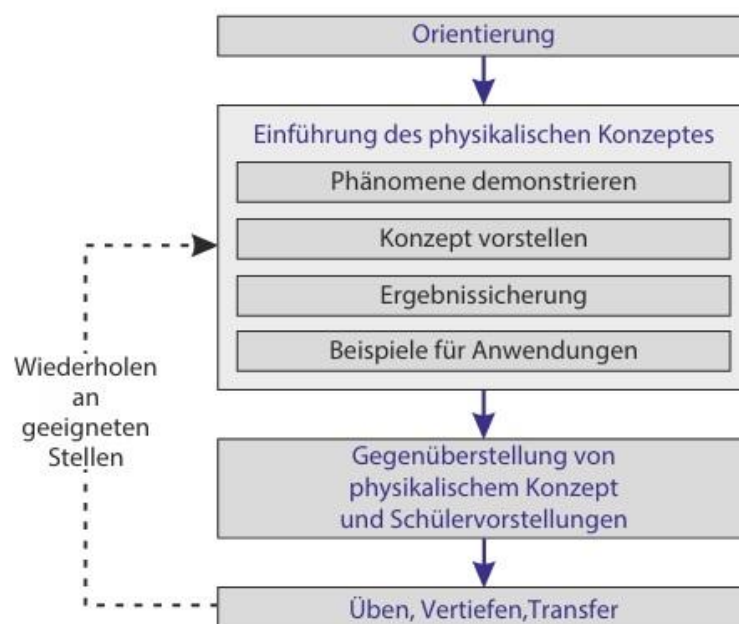


Abbildung 4 - kontinuierlicher Lernweg (Schecker, et al. 2018, S.58)

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, dass nach einer Phase der Orientierung die Einführung des physikalischen Konzeptes erfolgt. Danach wird dieses Konzept den Schülervorstellungen gegenübergestellt.

Andererseits gibt es auch den diskontinuierlichen Weg (Schecker, et al. 2018). In diesem Fall wird die Schülervorstellung direkt zu Beginn aktiviert. Wie bereits erwähnt, müssen die SchülerInnen eine Aufgabenstellung erfahren, die sie an ihrer eigenen Vorstellung zweifeln lässt, damit das neue Konzept akzeptiert wird. Das bedeutet, es muss einen sogenannten kognitiven Konflikt geben. Dabei wird die Schülervorstellung in Frage gestellt und die wissenschaftliche Sichtweise kann vorgestellt werden. Diese muss mit logischen Argumenten untermauert werden. Danach werden die beiden Vorstellungen verglichen und das neue Konzept soll akzeptiert werden. In der nachfolgenden Abbildung 5 ist der diskontinuierliche Weg dargestellt.

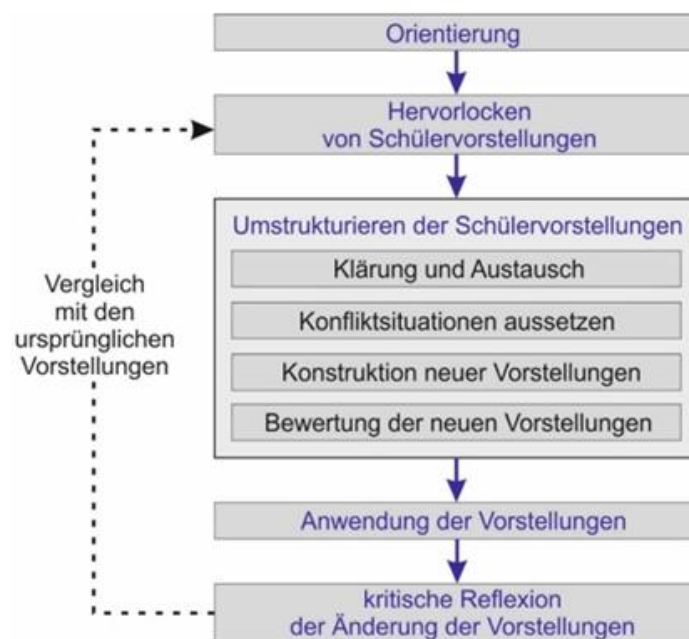


Abbildung 5 - diskontinuierlicher Lernweg (Schecker, et al. 2018, S.57)

Aus der Abbildung 5 ist ersichtlich, dass das Hervorlocken der Schülervorstellung beim diskontinuierlichen Weg direkt zu Beginn erfolgt. Bei der Umstrukturierung der Schülervorstellung ist nun dieser sogenannte kognitive Konflikt essenziell, damit die neue Vorstellung anerkannt wird. Durch das Reflektieren, das Anwenden in anderen Kontexten und das Vergleichen mit der alten Vorstellung wird die Neue akzeptiert und eingepägt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Unterrichtsmodelle besonders gut mit Aufgabenstellungen umsetzbar sind. Wie man Aufgaben gut in den Unterricht integriert, folgt im nächsten Kapitel „2.5. Aufgaben im Physikunterricht“ (siehe dazu S. 23).

2.5. Aufgaben im Physikunterricht

Nach Hepp, et al. (2010) sind wichtige Ziele des Physikunterrichts nicht nur der Erwerb von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen, sondern auch das Motivieren der SchülerInnen dazu physikalische Fragen zu stellen. Das Wecken von Interesse an der Physik spielt ebenso eine wichtige Rolle. So können beispielsweise extra dafür konzipierte Aufgaben zur Förderung von Interesse und Motivation beitragen. In diesem Kapitel werden die Eigenschaften und Vorteile von Aufgaben ausführlich beschrieben, um zu begründen, warum Aufgaben für den Physikunterricht wichtig sind.

Zuerst wird die Frage bearbeitet, was Aufgaben sind und wozu sie dienen. Die grundlegendste Definition einer Aufgabe nach Kircher, et al. (2019) ist die schriftliche oder mündliche Aufforderung etwas zu tun. Eine Aufgabe im physikalischen Kontext kann beispielsweise sein, etwas zu berechnen, eine Graphik zu zeichnen, oder ein Naturphänomen zu erklären. Diese Anweisungen erfolgen mittels sogenannter Operatoren (siehe dazu auch S. 25). Die Länge und das Ausmaß einer Aufgabe hängen wiederum davon ab, was sie bezwecken soll.

Aufgaben haben verschiedene Ziele. Nach Hepp, et al. (2010) dienen sie einerseits dazu, den Unterrichtserfolg zu messen und andererseits schaffen sie Lernsituationen und können den Unterricht strukturieren.

Aufgaben lassen sich nach Häußler (1998) in zwei grundlegende Kategorien aufteilen. Es gibt sogenannte Leistungsaufgaben (siehe dazu S. 22). Diese dienen einerseits als Benotungsgrundlage für die Lehrkraft und andererseits zur Diagnostik des Unterrichtserfolges und des Lernerfolges der SchülerInnen. Dies sind wichtige Rückmeldungen, und zwar nicht nur für die Lehrkraft selbst, sondern auch für die Lernenden. Des weiteren gibt es sogenannte Lernaufgaben (siehe dazu S. 24). Diese sind dazu da, Lernumgebungen für die SchülerInnen zu schaffen und den Unterricht zu strukturieren.

2.5.1. Leistungsaufgaben

Für Leistungsaufgaben gibt es gewisse Regeln, die befolgt werden sollten. Diese variieren je nach Befragungsart. Verwendet man einen Test als Messinstrument zur Bewertung von SchülerInnen, so sollte dieser objektiv, valide und reliabel sein (Bühner 2011). Das bedeutet, ein Test sollte unvoreingenommen und sachlich sein, er sollte nur das messen, wofür er

gemacht wurde und die Messunsicherheit sollte möglichst gering sein. Außerdem sollte es nur eindeutige Lösungen geben.

Es gibt unterschiedliche Bewertungsmethoden (Häußler 1998). Diese müssen nicht zwangsläufig als Test erfolgen. Sie können beispielsweise im Rahmen mündlicher Prüfungen ablaufen. Außerdem kann die sogenannte Portfolio-Methode als Benotungsbasis dienen. Hierbei geben die SchülerInnen eine Mappe ab, in der sie im Laufe des Schuljahres Einzelaufgabestellungen erarbeiten und somit Evidenzen zur Benotung sammeln.

2.5.2. Lernaufgaben und formatives Assessment

Oft sind Lehrkräfte dazu verleitet, einen traditionellen fragend-entwickelnden Frontalunterricht zu führen. Der Gedanken des sogenannten Lehr-Lern-Kurzschlusses ist noch immer verankert: „Das, was gelehrt wird, auch gelernt wird“ (Häußler 1998). Dies entspricht nicht mehr dem neuesten Stand der Lernforschung. Zur Erinnerung an das Kapitel zu den konstruktivistischen Lerntheorien (siehe dazu auch S. 11): Bei einem frontalen Wissensvortrag kann es dazu führen, dass die SchülerInnen lediglich träges Wissen erwerben (Streller, Bolte et al. 2019). Ein solches Wissen kann nicht angewendet werden und wird schnell wieder vergessen. Daher unterstützen Lernaufgaben die Grundsätze des moderat konstruktivistischer Lerntheorien, welche besagen, dass es effektiver ist, wenn das Wissen durch die Lernenden selbst aktiv konstruiert wird (Riemeier 2007).

Aus diesem Grund ist es als Lehrkraft besser, im Unterricht selbst zurücktreten und den Lernprozess – und eben nicht den Lehrprozess – in den Vordergrund zu stellen. Dadurch hat die Lehrkraft nur noch an vier Stellen steuernd einzugreifen. Diese wurden bereits im Lehr-Lern-Modell nach Leisen (2010) ausführlich diskutiert. Demnach ist es sinnvoll, jede Lernaufgabe mit Hilfe der dort beschriebenen sechs Lernschritte zu strukturieren und so in den Unterricht einzubetten (siehe dazu nochmals S. 13).

Formatives Assessment

Beim formativen Assessment geht es um lernförderliches Feedback, welches während des Lernprozesses stattfinden soll (Wiliam 2014). Mit Hilfe von vielfältigen Methoden überprüft die Lehrperson, auf welchem Wissensstand die SchülerInnen sind. Wer braucht noch Unterstützung und in welcher Form? Wer ist unterfordert und dadurch

gelangweilt? In diesem Sinne handelt es sich nicht um die Überprüfung für eine Benotung, sondern lediglich um ein Feedback für die SchülerInnen und Lehrkräfte.

Nach dem englischen Pädagogen Dylan Wiliam (2014) gibt es fünf Strategien zur formativen Leistungsbewertung – sie betreffen:

- Lernziele

Essenziell für das formative Assessment sind eindeutige und messbare Lernziele, die sowohl der Lehrkraft als auch den SchülerInnen bekannt sind.

- Echtzeit-Feedback

Die Lehrkraft sollte bereits während des Lernprozesses beobachten und interaktiv beurteilen, wie die SchülerInnen zurechtkommen. Dies kann einerseits durch Diskussionen im Klassenzimmer, andererseits durch das Beobachten der Fortschritte bei Lernaufgaben erfolgen. Das Feedback soll direkt nach einer Aktivität erfolgen, um sofortige Verbesserungen zu ermöglichen.

- Anpassung durch das Feedback

Feedback ist nur dann nützlich, wenn es auch tatsächlich berücksichtigt wird. Das bedeutet, dass die Unterrichtsmethoden und die Tiefenstruktur aufgrund des Feedbacks geändert und angepasst werden sollten.

- Aktivierung der SchülerInnen zum selbstständigen Lernprozess

Wie bereits im Kapitel zu den konstruktivistischen Lerntheorien (siehe auch S. 11) erklärt wurde, sollte es sich beim Lernen um einen selbstständig gesteuerten Prozess handeln.

- Aktivierung der SchülerInnen zum Peer-Learning

Das bedeutet, die Lernenden sollen dazu motiviert werden, sich mit ihren MitschülerInnen auszutauschen. Dadurch werden Lernprozesse unterstützt und gefördert.

Lern- und Leistungsaufgaben haben unterschiedliche Eigenschaften und Anforderungen. Abschließend stellt die nachfolgende Tabelle 3 Lern- und Leistungsaufgaben gegenüber (Leisen 2010).

Leistungsaufgaben	Lernaufgaben
haben häufig ein einziges Niveau	haben mehrere Niveaus
prüfen meist nur eine Kompetenz	fördern unterschiedliche Kompetenzen
nur Richtiges wird bewertet	Fehler als Lerngelegenheit
überprüfen Gelerntes	steuern Lernprozesse
können in Form eines Tests aufkommen	strukturieren den Unterricht

Tabelle 3 - Vergleich von Leistungs- und Lernaufgaben nach (Leisen 2010)

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass Leistungs- und Lernaufgaben unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Während Lernaufgaben den Unterricht strukturieren und Lernprozesse steuern sollen, dienen Leistungsaufgaben lediglich der Überprüfung des Gelernten. Sie unterscheiden sich ebenfalls in Faktoren wie beispielsweise der Anzahl an Schwierigkeitsniveaus und Kompetenzen.

2.5.3. Operatoren

Um Aufgaben bestmöglich zu gestalten und zu formulieren, dienen sogenannte Operatoren. Diese sind Signalwörter, welche Auskunft darüber geben, was bei einer Aufgabe zu tun ist. Sie sind nach Hopf, et al. (2022) ein essenzielles Instrument zum Verfassen von Aufgaben, weil sie:

1. dabei helfen Aufgabenstellungen **klar** zu formulieren
2. sich leicht einem Schwierigkeitsgrad zuordnen lassen und
3. die erwartete Leistung hinsichtlich dessen, was zu tun ist und hinsichtlich des Anforderungsniveaus konkretisieren.

Operatoren sind wichtige Mittel zur Formulierung von Aufgaben, denn jeder Operator hat eine andere Bedeutung und zielt auf eine andere Absicht hin. Je nachdem, welche Handlungsdimension die Aufgabenstellung ansprechen soll, gibt es dementsprechend unterschiedliche Operatoren. In der nachfolgenden Tabelle 4 sind passende Operatoren für die jeweilige Handlungsdimension zugeordnet¹. Diese Liste wurde expertenvalidiert.

¹ Diese Tabelle wurde durch persönlicher Kommunikation und Informationen aus unterschiedlichsten Seminaren erstellt.

Es handelt sich um einen Versuch der Zuordnung durch eine Seminaraufgabe, im Seminar Lern- und Testaufgaben, Uni Wien (Hackner 2020) – Wintersemester:

Handlungsdimension	Operatoren
W – Wissen organisieren	anwenden, beschreiben, berechnen, bestimmen, darstellen, erklären, erläutern, nennen, skizzieren, verallgemeinern, vergleichen, zeichnen, zusammenfassen, erfassen
E – Erkenntnisse gewinnen	abschätzen, analysieren, aufbauen eines Experiments, auswerten, begründen, beschreiben, bestätigen, berechnen, bestimmen, deuten, entwickeln, ermitteln, Planen eines Experiments, protokollieren, beobachten, vermuten, interpretieren, messen
S – Schlüsse ziehen	aufstellen einer Hypothese, begründen, bestätigen, beurteilen, bewerten, deuten, entwickeln, erörtern, Stellung nehmen, überprüfen, Schlüsse ziehen, argumentieren

Tabelle 4 - Operatoren der jeweiligen Handlungsdimensionen

Es ist wichtig zu erwähnen, dass die Zuordnung nicht eindeutig ist und es Mehrfachzuordnungen gibt. Einige Operatoren können mehrfach verwendet werden.

Inwiefern Operatoren eine Aufgabenstellung verändern und verbessern können, zeigt sich anhand von folgendem Beispiel:

Betrachtet man die Frage: „Was besagt das 3. Newtonsche Gesetz?“, so könnte „actio = reactio“ eine korrekte Antwort sein, obwohl die Lehrkraft vielleicht eine genauere Erklärung erwartet, die Rückschlüsse auf ein konzeptuelles Verständnis zulässt. Zudem wurde lediglich etwas auswendig Gelerntes abgeprüft, aber kein tieferes konzeptuelles Verständnis. Verwendet man allerdings einen Operator und/oder fügt einen Lösungshinweis bei, so könnte die Aufgabenstellung folgendermaßen lauten: „Erkläre

das 3. Newtonsche Axiom anhand eines Beispiels!“ Somit wurde die Offenheit der Aufgabe eingegrenzt und dadurch auch der Schwierigkeitsgrad geändert (Kauertz, et al. 2010). Andererseits erhalten die Lernenden eine konkrete Handlungsaufforderung. Verringert man die Offenheit noch weiter, so könnte die Aufgabe lauten: „Erkläre das 3. Newtonsche Axiom und verwende dabei zwei Skateboardfahrer als Beispiel!“ Grundsätzlich erleichtern Angaben zu einem Lösungsweg oder Bausteine für eine Lösung die Aufgabe.

Welche Merkmale und Kategorien Aufgaben aufweisen können, wird im folgenden Kapitel „2.5.4. Was macht eine gute Aufgabe aus?“ ausführlicher diskutiert (siehe dazu S. 28).

2.5.4. Was macht eine gute Aufgabe aus?

Es gibt nach Kauertz, et al. (2010) verschiedene Eigenschaften, die die Qualität einer Aufgabe ausmachen und beachtet werden sollten. Grundkriterien für gute Aufgaben sind die Textverständlichkeit und eine allgemeine Strukturiertheit. Das bedeutet, die Formulierung sollte in einer adressatengerechten Sprache stattfinden und es sollte keine Redundanzen geben. Die Aufgabe sollte logisch sein und bei der Verwendung von Fachwörtern sollten diese bekannt sein, oder zumindest erklärt werden.

Nach Leisen (2015) haben SchülerInnen oft Schwierigkeiten beim Lesen und Verstehen von Aufgaben, Diagrammen und Anleitungen. Die Verantwortung einer Lehrperson liegt daher nicht nur darin, physikalische Phänomene zu erklären. Lehrkräfte sollten nach Leisens Idee mit Hilfe von geeigneten Aufgabenstellungen ebenfalls die Sprach- und Lesekompetenz der SchülerInnen fördern.

Wie bereits erwähnt, haben Aufgaben nach einer Idee von Hepp, et al. (2010) unterschiedliche Ziele. Dementsprechend sollte das Ziel der Aufgabe feststehen, noch bevor diese konstruiert wird. Soll beispielsweise eine Leistungssituation geschaffen werden, so wird die Aufgabe andere Eigenschaften aufweisen, wie bei der Absicht, eine Lernsituation zu schaffen (Leisen 2010). Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, bleiben wir bei Lernsituationen. In diesem Fall ist das grobe Ziel, dass die SchülerInnen ihr erlerntes Wissen vertiefen und das Anwenden üben können. Hierbei handelt es sich nur um ein grobes Ziel der Unterrichtseinheit, welches noch in keiner Weise einen Zusammenhang zur Physik hat. Für den fachlichen Inhalt müssen eigene Ziele formuliert werden, an welche die Aufgabe angepasst wird (Hepp, et al.

2010). Mehr zur Konstruktion von Aufgaben folgt in Kapitel „2.5.5. Welche Methoden es für Aufgaben gibt und wie sie konstruiert werden“ (siehe dazu S. 29).

Grundsätzlich gibt es einige Kriterien und Merkmale, die bei Aufgaben beachtet werden sollten. Dazu gehören beispielsweise nach Kauertz, et al. (2010) die Offenheit der Angabentexte, die Art und Anzahl der Lösungswege, der Lehrplanbezug, das Antwortenformat und die Kontextualisierung, um nur die wesentlichen zu nennen.

Die Offenheit als Merkmal wurde bereits im Kapitel „2.5.3. Lernaufgaben und formatives Assessment“ ausführlich erläutert. (siehe dazu nochmals S. 23).

Auch die Art und die Anzahl der Lösungswege korrelieren mit der Offenheit und der Komplexität der Aufgabe. Lösungswege können zum Beispiel quantitativ, qualitativ, experimentell oder rechnerisch erfolgen.

Ein weiteres Merkmal von Aufgaben ist das Antwortenformat. Dieses ist ebenfalls in Beziehung mit dem Grad der Offenheit und hat einen Einfluss auf den Schwierigkeitsgrad. Mit einem geschlossenen Format wie Multiple-Choice, können beispielsweise sehr gut Schülervorstellungen herausgefiltert werden. Der Bezug zu Schülervorstellungen ist ein weiteres Kriterium, nach welchem die Qualität der Aufgabe beurteilt werden kann (Kauertz, et al. 2010).

Abschließend ist zu sagen, dass viele dieser Kriterien den Zielen der Lerneinheit angepasst werden sollten. Daher ist es schwierig eine allgemeine Aussage darüber zu treffen, welches Kriterium wie gestaltet werden soll (Hepp, et al. 2010).

2.5.5. Welche Methoden es für Aufgaben gibt und wie sie konstruiert werden

Wie bereits erwähnt, können die Merkmale von Aufgaben divers gewählt werden. Zu Beginn ist es wichtig, die Ziele der Aufgabe festzulegen. Entscheidungen über die Methoden und Formate sollten danach getroffen werden. Nach Häußler (1998) gibt es verschiedene Methoden für Aufgabenstellungen. Dazu gehören beispielsweise Lückentexte, Ankreuz-Fragen, offene Fragen, oder das Erstellen von Sammelmappen. Aufgaben können auch in Klassifikationen gliedern, welche unterschiedliche Absichten verfolgen. So dienen nach Leisen (2001) beispielsweise Zeichen- und Denkaufgaben dazu, ein Gefühl für Größenordnungen und ein Verständnis für Zusammenhänge und

Einflussgrößen zu erwerben. Bei Experimenten in Gruppen wiederum wird die Praxis und eine Auffassung korrekter für Parametervariationen verstärkt. Kontextaufgaben sind realitätsbezogen und motivieren die SchülerInnen durch den Alltagsbezug.

Die Konstruktion einer Lernaufgabe nach (Leisen 2010)

Der erste Schritt zur Konstruktion einer Aufgabe besteht nach Leisen (2010) darin, das Lernthema festzulegen und was die SchülerInnen dabei lernen sollen – also sollen Lernziele verfasst werden. Daraufhin werden die einzelnen Aufgabenteile zusammengesucht. Dann erfolgt eine Kontrolle darüber, ob die Aufgabe für die Lernenden tatsächlich selbstständig bearbeitbar ist. In einem weiteren Schritt kann das Material gesammelt werden, mit dem die Lernprodukte verfasst werden sollen. Zum Schluss wird die Ablaufstruktur bestimmt und die Arbeitsaufträge können formuliert werden.

Nach Leisen (2010) gibt es sieben Schritte, die man beim Konstruieren einer Lernaufgabe befolgen sollte:

1. Das Lernthema festlegen

In diesem Schritt sollte man sich überlegen, welche zentralen Ideen, oder auch Key Ideas genannt, man behandeln möchte.

2. Lernziele festlegen

Passend zu den Key Ideas werden Lernziele festgelegt.

3. Aufgabenteile zusammensuchen

Als nächsten Schritt können bereits verschiedene Aufgabenteile ausgewählt werden.

4. Sind die Lernziele von den Lernenden selbstständig bearbeitbar?

Dies ist eine Fragestellung zur Reflexion, die jede Lehrkraft beim Konstruieren einer Lernaufgabe berücksichtigen und selbstkritisch beantworten sollte.

5. Festlegen, wie das Lernprodukt aussehen soll

Das Ergebnis einer Lernaufgabe muss nicht immer in Form eines Arbeitsblattes erfolgen. So können beispielsweise Schülerpräsentationen als Lernergebnis dienen.

6. Ablaufstruktur festlegen

In diesem Schritt wird die Struktur der Lernaufgabe und damit auch die Einbettung im Unterricht bestimmt.

7. Bearbeitungsaufträge formulieren, Materialien suchen und Hilfen erstellen
Im letzten Schritt werden die einzelnen Aufgabenstellungen ausformuliert und gegebenenfalls extra Material zur Unterstützung der SchülerInnen vorbereitet.

Abschließend ist zu sagen, dass es nach Leisen (2010) vorteilhaft ist, wenn der Schwierigkeitsgrad der einzelnen Teile einer Lernaufgabe variiert. Das liegt daran, dass SchülerInnen einerseits positiv auf Erfolgserlebnisse reagieren. Andererseits ist bei Aufgaben mit höherem Schwierigkeitsgrad die Motivation groß, die Herausforderung zu erfüllen. Ebenfalls wird dadurch berücksichtigt, dass es leistungsstärkere und -schwächere SchülerInnen gibt.

3. Grundzüge des Videos

Basierend auf der Literaturrecherche des Theorieteils (Kapitel 2) wurde ein Video mit dem Titel „Aufgaben und Physikunterricht“ erstellt. Das Video ist Teil einer Reihe von OER-Einheiten im sogenannten „MOOC-Kurs“. Dies ist eine Plattform, welche einer Lehrerfortbildung zum neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1 dient. Neben anderen Videos, welche sich mit den Grundlagen des neuen Physik-Lehrplans befassen, ist das Video dieser Masterarbeit Teil der zweiten Phase des MOOC-Kurses. Jene zweite Phase befasst sich tiefergehend mit Unterrichtsmethoden zur Umsetzung des neuen Lehrplans. Während beispielsweise ein Video das Ablegen der Mathematisierung im Physikunterricht aufarbeitet, thematisiert das Video dieser Masterarbeit die Nutzung von Aufgaben im Unterricht.

Für den Inhalt des Videos wurden die wichtigsten Punkte aus der Literaturrecherche verwendet und in vereinfachter, gesprochener Sprache zusammengefasst. Zwischen einzelnen Informationsblöcken werden immer wieder interaktive Aufgaben gestellt. Im Folgenden werden die Grundzüge des Videos beschrieben:

Nach einer allgemeinen Einleitung werden zwei kurze Sequenzen von Unterrichtseinheiten vorgestellt. Ein Szenario soll einen typischen fragend-entwickelnden Unterricht zeigen, während das andere Szenario einen aufgabenorientierten Unterricht darstellt. Danach bekommen die ZuschauerInnen bereits die erste interaktive Aufgabe, in welcher sie eine Multiple-Choice-Frage zu den beiden Sequenzen beantworten sollen. Das nächste Kapitel umfasst eine kurze Erläuterung zum moderaten Konstruktivismus und kompetenzorientierten Unterricht.

Um zu den Aufgaben selbst überzuleiten, werden einleitend die verschiedensten Zwecke von Aufgaben mit Hilfe einer Wortwolke genannt. Danach folgt eine Differenzierung zwischen Leistungs- und Lernaufgaben. In diesem Teil des Videos bekommen die ZuschauerInnen zwei weitere interaktive Zuordnungsaufgaben. Sie sollen entscheiden, welche Eigenschaften und Situationen zu welchem Aufgabentyp gehören. Ab diesem Zeitpunkt wird der Fokus nur noch auf die Lernaufgaben gelegt. Hierbei werden als erstes verschiedene Merkmale von Aufgaben aufgeschlüsselt und jeweils dazu eine Beispielaufgabe präsentiert. Danach folgt eine Beschreibung von Operatoren und ein

ausführliches Beispiel, um zu zeigen, dass das Anwenden von Operatoren wichtig ist und wie man mit ihrer Hilfe die Aufgabenstellung beeinflussen kann. Abschließend zu den Operatoren sollen die ZuseherInnen traditionelle Fragestellungen mithilfe von Operatoren umformulieren.

Das nächste große Kapitel umfasst die sechs Schritte des Lernens und die vier Steuerungen einer Lehrkraft. Sie sind das Grundrezept für das Einbetten einer Lernaufgabe in den Unterricht. Auch dazu gibt es zwei interaktive Zuordnungsaufgaben.

Als nächstes folgt eine Sequenz über Tipps zur tatsächlichen Umsetzung der Theorie von Aufgaben in den Unterricht. Abschließend werden die sieben Schritte zur Konstruktion einer Aufgabe nach Leisen vorgestellt und anhand eines Beispiels vertieft. Das gesamte Skript des Videos ist im Anhang ersichtlich (siehe dazu S. 51).

4. Forschungsfragen

Da ein Teil dieser Masterarbeit das Drehen eines umfangreichen Videos und die Implementierung in die LehrerInnen-Fortbildung behandelt, ergeben sich die folgenden Forschungsfragen:

1. Welche Elemente aus dem Video sind für die KollegInnen hilfreich und umsetzbar?
2. Welche Elemente brauchen zusätzliche Unterstützungen, um die Vorschläge aus dem Video umsetzen zu können?

5. Methodik

Diese Masterarbeit ist in der Forschungstradition der Evaluationsforschung angesiedelt (Bortz, et al. 2003). Auf Basis einer Recherche aus verschiedensten fachdidaktischen Quellen wurde eine erste Version des Videos erstellt. In dieser ersten Version wurde versucht, die Zuschauerschaft mit fachdidaktischen Argumenten und Informationen von

den Vorteilen eines aufgabenorientierten Unterricht zu überzeugen. Im zweiten Teil erfolgt die empirische Untersuchung der Wirksamkeit des Videos durch Interviews.

Das Ziel des empirischen Teils besteht darin, eine verbesserte Version des Videos zu erstellen. Die Verbesserungen basieren auf Interviews mit Lehrkräften unterschiedlicher Berufserfahrung und aus unterschiedlichen Schultypen. Die Absicht besteht darin, mit Hilfe des Feedbacks von erfahrenen Lehrkräften neben der fachdidaktischen Theorie auch die praktischen Erkenntnisse und Erfahrungen der Zielgruppe in das Video zu integrieren.

5.1. Strategie zur Datenanalyse

Bei der Analyse handelt es sich um eine qualitative Strategie zur Datenerhebung. Wie bereits erwähnt, wurden Lehrkräfte aus verschiedenen Schultypen zu den Interviews eingeladen.

Während der Befragungen wurde mit einem Interviewleitfaden gearbeitet, der wie folgt strukturiert ist:

Der Leitfaden besteht aus einer Einleitung, in der erklärt wird, worum es in dem Interview gehen wird. Danach folgen drei Fragen zur Lehrperson selbst, um herauszufinden, wie der Stand der fachdidaktischen Ausbildung ist. Im Anschluss daran wird über das Video gesprochen. Hierbei ist zu erwähnen, dass jeder/m Interviewpartner/in ein anderer Abschnitt des Videos gezeigt wurde. Das geschah, um die Zeitressourcen der Interviewten zu schonen. Je nachdem, um welchen Abschnitt des Videos es sich handelte, wurden andere Fragen gestellt. So lautet eine Frage zum Videoabschnitt der Operatoren beispielsweise: „Ist anhand des vorgeführten Beispiels klar geworden, wozu Operatoren dienen?“

Lediglich zwei Personen wurde das gesamte Video gezeigt, um die Kohärenz des Gesamtproduktes zu evaluieren. Der Interviewleitfaden ist dem Anhang zu entnehmen (siehe dazu S. 67).

5.2. ProbandInnen

Zu den TeilnehmerInnen gehörten einerseits Lehrpersonen aus allgemeinbildenden höheren Schulen, andererseits aus neuen Mittelschulen, was auch die Population derer repräsentiert, für die die MOOCS gemacht sind. Um eine heterogene Zielgruppe hinsichtlich der Berufserfahrung abdecken zu können und unterschiedliche Rückmeldungen zu bekommen, wurden sowohl Lehrpersonen mit bis zu zehn Jahren Berufserfahrung („Novizen“), als auch Lehrkräfte mit über 20 Jahren Berufserfahrung („ExpertInnen“) befragt. Ebenfalls interviewt wurde ein/e Quereinsteiger/in. Das bedeutet, diese Person hat noch keine fertige pädagogische Ausbildung. Insgesamt wurden N = 6 Lehrkräfte interviewt.

5.3. Ablauf der Datenerhebung

Als ersten Schritt zur Datenerhebung wurden alle Interviews vollständig transkribiert. Während dieses Vorgangs wurde positives sowie negatives Feedback bewertet und markiert. Aus einer Sammlung des gesamten Feedbacks aus allen Interviews wurde dann an den Verbesserungen des Videos gearbeitet. Hierbei ist zu erwähnen, dass das Feedback zusammen mit einer Mitarbeiterin aus der Forschungsgruppe bearbeitet und validiert wurde. Demnach fand eine ausführliche Beratung darüber statt, welches Feedback wie am besten umzusetzen ist. Nach Erstellung der zweiten Version des Videos wurden die einzelnen Videoabschnitte nochmals analysiert: Es wird zusammengefasst, welche Änderungen aufgrund welchen Feedbacks aus den Interviews durchgeführt wurden.

6. Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Interviews analysiert. Dabei werden die wichtigsten Zitate, welche für die darauffolgende Diskussion essenziell sind, vorgestellt. Die Aussagen der Interviewerin sind mit „I: (...)“ gekennzeichnet sind. In der Klammer steht eine Minutenanzeige, um das Zitat im jeweiligen Transkript des Interviews leichter wiederzufinden. Antworten der interviewten Person werden mit „A1: (...)“ bis „A6: (...)“ gekennzeichnet, wobei die Zahl für das jeweilige Interview steht.

In weiterer Folge werden nur beispielhaft einige Zitate genannt, welche für die Diskussion wichtig sind. Die gesamten Interviews sind dem Anhang zu entnehmen (siehe dazu S. 72).

Es wird darauf hingewiesen, dass die interviewten Personen aus Interview 1 – 4 nur gewisse kurze Abschnitte des Videos sahen. Die Personen aus Interview 5 und 6 sahen zuvor das gesamte Video. Um einen besseren Überblick darüber zu schaffen, welchen Videoabschnitt die jeweiligen ProbandInnen gesehen haben, wird dies in der nachfolgenden Tabelle 5 aufgelistet:

ProbandIn	Video-Sequenz, erste Version des Videos
A1	Operatoren (Minute 12:35 – 15:15)
A2	zwei Szenarien und Konstruktivismus (Minute 00:00 – 07:00)
A3	Kompetenzen, Leistungs- und Lernaufgaben und die Merkmale von Aufgaben (Minute 08:35 – 12:35)
A4	die sechs Schritte des Lernens (Minute 15:30 – 20:22)
A5	gesamtes Video
A6	gesamtes Video

Tabelle 5 – Übersicht welche Video-Sequenzen gezeigt wurden

Interview 1

Thema des ersten Interviews waren Operatoren. In der entsprechenden Videosequenz wurden die Eigenschaften und der Nutzen von Operatoren erläutert. Bei der ersten Stelle des Interviews, die hier analysiert wird, wird die Verständlichkeit, Komplexität und der Aufbau des Videoabschnittes zu den Operatoren diskutiert:

I: (05:07) „Ok, perfekt. Und war diese Kombination aus dem Merkmal einer Aufgabe, wie die Offenheit und die Funktion von Operatoren verständlich für Sie, oder war das zu komplex?“

A1: (05:19) „Nein, ich denke mal, es war sehr verständlich, vor allem, was auch schön war, dass im Video nicht nur die Sprache vorgekommen ist, sondern auch das nochmal zum Mitlesen, das heißt, es hat auch für das Verständnis alle Reize angesprochen.“

Des Weiteren wurde über die interaktive Aufgabenstellung zu den Operatoren gesprochen:

I: (05:34) „Perfekt! Und war für Sie klar, was mit der Operatorenliste zu tun war?“

A1: (05:39) „Am Anfang ganz kurz einmal nicht, weil es mir zu simpel erschien, aber es war dann doch so, wie ich es mir gedacht habe, ja.“

Interview 2

In diesem Interview wurde hauptsächlich über die zwei verschiedenen Unterrichtsszenarien gesprochen, wobei eine Sequenz einen fragend-entwickelnden Unterricht darstellt. Die andere Sequenz zeigt einen aufgabenorientierten Unterricht. Die erste Stelle in diesem Interview zeigt bereits wichtiges Feedback auf, welches die praktische Umsetzung im Unterricht selbst betrifft:

I: (03:38) „Welches Szenario findest du persönlich besser und warum?“

A2: (03:50) „Es ist eindeutig das 2. besser, allerdings musste ich ein bisschen schmunzeln, weil wir zum Beispiel das Material nicht haben. Da scheitert es dann oft, dass man das doch frontal macht oder so blöd fragend-entwickelnd. Ich glaube, wenn man wirklich gut ausgestattet ist mit Material und Gruppengrößen hat, die das zulassen und die Motivation der Schüler auch gegeben ist, dann ist es die klare Nummer eins, es ist der klare Favorit von gutem Unterricht. Ich glaube trotzdem, dass es viele einfach nicht machen, weil, es ist doch etwas herzurichten, es ist etwas zu kaufen. Ähm, es ist tatsächlich sehr anstrengend in dem Zeitraum. Wenn sie selbständig arbeiten, ist es sehr

oft laut. Das muss man sich schon lange erarbeiten, dass es gut läuft. Da scheitert es schon bei vielen Lehrern.“

Eine ähnliche Aussage über diese Problematik wurde gegen Ende des Interviews bei einer anderen Frage getätigt:

I: (09:35) *„Gut. Hat dieser Abschnitt des Videos dich davon überzeugt mehr mit Aufgaben zu Arbeiten in deinem Unterricht und wenn ja oder wenn nein, warum nicht?“*

A2: (09:52) *„Das ist schwierig jetzt so schnell zu beantworten. Das ist schon sehr motivierend Aufgaben zu machen, finde ich, weil, man sieht einen eindeutigen Vorteil in den Videos. Die Nachteile werden halt nicht präsentiert, die man vielleicht schon kennt als Lehrer, aber grundsätzlich ist es schon motivierend, ja. Und es ist eher frustrierend, dass ich das nicht machen kann mit meiner Ausstattung. Und mehr Aufgaben, mhm, ich finde trotzdem, es muss eine Mischung geben, also man muss natürlich seine Klassen kennen, wissen in welchen Stunden es geht“*

Interview 3

In diesem Interview wurde ein Feedback zu einer Zuordnungsaufgabe bezüglich Leistungs- und Lernaufgaben gegeben. In der Sequenz des Videos sollten die Zuschauer Eigenschaften von Aufgaben zum jeweiligen Typ zuordnen. Dabei wurde folgendes angemerkt:

I: (01:23) *„Ok, und beim zweiten, bei der 2. Zuordnungsaufgabe hier: Waren da Phrasen unklar, oder würdest du gewisse Phrasen anders formulieren eventuell?“*

A3: (01:35) *„Das mit „brauchen Fehler“, da würde ich mir eventuell Gedanken darüber machen, aber mir fällt jetzt akut nichts anderes ein.“*

Ein Beispielzitat für Feedback zu den Merkmalen von Aufgaben aus dem gleichen Interview lautet:

I: (04:57) „(...) Wäre dir lieber gewesen, wenn bei jedem Beispiel, also bei jedem Merkmal für Aufgaben ein extra Beispiel eingebracht wird?“

A3: (05:11) „Ja, das würde ich besser finden, weil es dann auch besser in Erinnerung bleibt, wenn man ein Beispiel dazu hat und man darüber nachdenken kann und wenn im Video dann Bezug auf das Beispiel genommen wird.“

Außerdem wurden Äußerungen über den Schwierigkeitsgrad der interaktiven Aufgaben getätigt:

I: (06:08) „Ok und würdest du also, jetzt eine ganz allgemeine Abschlussfrage, würdest du persönlich an diesem Abschnitt des Videos etwas ändern und wenn ja, was?“

A3: (06:17) „Ja, wir haben ja jetzt ein paar Sachen schon besprochen, wie die Konkretisierungen. Ansonsten, ich würde mir auch überlegen, ob die Aufgaben nicht ein bisschen schwieriger sind, die man lösen muss, also die Interaktiven, aber ansonsten würde ich es so lassen, wie es ist.“

Interview 4

Zusammenfassend lässt sich für dieses Interview die Beantwortung der letzten Frage als gutes Beispiel nutzen:

I: (09:31) „Ok und als Abschlussfrage noch grundsätzlich zu dem Abschnitt des Videos: Gibt es irgendetwas, was du ändern würdest, was dir so aufgefallen ist, was dir also, was du ändern würdest?“

A4: (09:44) „Ich fand das vollkommen ok. Du sprichst klar, verständlich, ruhig. Auch die Übungen finde ich eigentlich cool. Hast du dir gut überlegt.“

Interview 5

In diesem Interview wurde der Fokus auf den Gesamteindruck des Videos gelegt:

I: (04:08) „Ok, cool dann kommen wir auch schon zu den Fragen zum Video selbst, und zwar einmal die 1. Frage ganz allgemein: Wie hast du das Video empfunden und am was ist so das Eigenschaftswort, das dir dabei einfällt?“

A5: (04:23) „Informativ. (...) Ähm, prinzipiell habe ich es echt gut gefunden, das Einzige, was ich mir gedacht habe: Für mich ist es eben schwierig, dass man wirklich dann auch viel eigenständigen Unterricht macht. Also, ich meine es ist generell schwierig, aber weil ich sehr viel alleine in der Klasse bin, bleib oft dann wenig Zeit, dass man, also man muss das sehr gut vorbereiten, wenn man wirklich viel mit so, ja mit eigenständigen Arbeiten quasi machen will, weil sonst einfach nur Tohuwabohu in der Klasse herrscht und ja, manche machen dann was, aber die meisten können sich nicht konzentrieren, weil die, die nichts machen stören halt dann sehr schnell.“

Außerdem wurden Aussagen zu einzelnen Videoabschnitten und interaktiven Aufgaben getätigt. Verständlichkeitsprobleme gab es beispielsweise bei den Operatoren:

I: (05:39) „Die Aufgabe mit den Operatoren?“

A5: (05:39) „Ja, genau.“

I: (05:39) „Was genau war da das Problem?“

A5: (05:44) „Ähm, ein bisschen die Formulierung von den, also mir war nicht ganz klar, wie, also was jetzt genau die Aufgabe ist, beziehungsweise wie man es umformulieren soll, also Ja.“

Interview 6

Auch in diesem Interview wurden grundsätzliche Züge des Videos und die interaktiven Aufgaben untersucht:

I: (01:55) „Ok, gut und dann wären wir jetzt eigentlich auch schon beim Video selbst, und zwar ganz allgemein: Wie hast du das Video empfunden? Und wenn du kannst, nenne mir einfach mal zuerst nur ein Eigenschaftswort.“

A6: (02:10) „Sehr informativ, tatsächlich. Ich fand eben diese H5P-Inhalte, diese Interaktiven, sehr cool und ansprechend, ja. Interaktiv finde ich super. Informativ war es auf jeden Fall, ja, sehr ansprechend einfach.“

I: (02:29) „Ok, cool und war der Inhalt des Videos für dich überall klar und verständlich?“

A6: (02:37) „Ja. Also bei der ersten Aufgabe war mir nicht ganz klar, ob ich jetzt nur eines oder zwei Sachen ankreuzen soll, aber grundsätzlich war der Rest super.“

Außerdem ist ein weiteres Feedback bezüglich der tatsächlichen Umsetzung im Unterricht aufgekommen:

A6: (06:05) „Ich finde die Zeit gar nicht das Problem. Ich glaube, dieses, ich will jetzt nicht sagen disziplinäre in der Klasse, aber schon, dass man wirklich darauf schauen muss, dass wirklich alle irgendwas arbeiten und dass nicht nur die Hälfte arbeitet, oder die Hälfte einer Gruppe nur arbeitet und die anderen nix machen. Ich finde das immer so schwierig auch bei Gruppenarbeiten, aber grundsätzlich ist es natürlich eine gute Sache, solche Aufgaben, sowohl zum Üben als auch zum Festigen, zu benutzen.“

7. Diskussion

In diesem Abschnitt der Masterarbeit werden die Veränderungen der einzelnen Videoabschnitte basierend auf den Ergebnissen der Interviews aufgezeigt.

Videoabschnitt zu den Operatoren

Aus sechs Interviews ist herausgekommen, dass bei der Aufgabenstellung zu den Operatoren nicht klar genug kommuniziert wurde, was zu tun ist (*Interview 1, Minute 05:39; Interview 5, Minute 04:30*). Aus diesem Grund wurde für die interaktive Aufgabe neben der mündlichen Aufforderung auch eine Verschriftlichung dazu, was zu tun ist, beigelegt. Da allerdings sonst alles klar und verständlich war und die textliche

Unterstützung im Video ebenfalls als positiv empfangen wurde (*Minute 05:19, Interview 1*), wurde in diesem Abschnitt des Videos nichts Weiteres verändert.

Videoabschnitt zu den zwei Unterrichtssequenzen und zum Konstruktivismus

Der Videoabschnitt zu den zwei verschiedenen Unterrichtssequenzen wurde in keinem Aspekt verändert. Nochmals zur Erinnerung: In diesem Abschnitt des Videos wurden zwei verschiedene Unterrichtssequenzen vorgestellt. Bei der Ersten handelt es sich um einen fragend-entwickelnden Unterricht, bei der zweiten Sequenz um einen aufgabenorientierten Unterricht.

Die aufgabenorientierte Szene wurde als besonders motivierend aufgenommen und der Kontrast zum traditionellen Unterricht war deutlich erkennbar (*Interview 2, Minute 09:52*). Dennoch wurde darauf aufmerksam gemacht, dass eine tatsächliche Umsetzung oftmals schwierig sein kann, weil viele Schule nicht genügend Material für einen solchen Unterricht zur Verfügung haben (*Interview 2, Minute 03:50 und Interview 2, Minute 09:52*). Dieses Feedback wurde berücksichtigt, jedoch nicht in diesem Abschnitt des Videos. Genauer dazu ist im Abschnitt „Grundsätzliche Veränderungen im Video“ nachzulesen (siehe dazu S. 43).

Die interaktive Multiple-Choice-Frage wurde ebenfalls nicht verändert hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades, da diese als passend und mit geeignetem Schwierigkeitsgrad angesehen wurde (*Interview 2, Minute 07:08*). Dennoch wurde die Formulierung der Frage leicht verändert. In der ersten Version des Videos herrschte Verwirrung darüber, ob es sich um eine Single-Choice-Frage handelt oder nicht (*Interview 6, Minute 02.37*). Daher wurde die Aufgabenstellung von:

„Kreuzen Sie die richtige Antwortmöglichkeit an.“

geändert zu:

„Kreuzen Sie die richtigen Antwortmöglichkeiten an.“

Aus dem Videoabschnitt zum Konstruktivismus wurden ebenfalls keine Änderungen durchgeführt. Dieser Abschnitt wurde als eine geeignete und nicht zu langwierige Erklärung für die davor gestellte Multiple-Choice-Frage angesehen (*Interview 2, Minute 09:06*).

Videoabschnitt zu den Leistungs- und Lernaufgaben

In diesem Videoabschnitt gibt es zwei Zuordnungsaufgaben. Hierbei soll der Unterschied zwischen Leistungs- und Lernaufgaben verdeutlicht werden. Nach Angaben der interviewten Person waren diese interaktiven Aufgaben sehr leicht und sollten etwas schwieriger gestaltet werden (*Interview 3, Minute 00:59 und Minute 06:17*). Da es sich bei der interviewten Person um eine fachdidaktisch ausgebildete Person handelt, die den gesamten Umfang der im Masterstudium vorgesehenen ECTS bereits absolviert hatte und welche auch einen Physikolympiadekurs leitet, wurde der Schwierigkeitsgrad nicht angepasst (*Interview 3, Minute 01:06*). Der Grund dafür ist, dass ein Großteil der Zielgruppe für dieses Video keine derart fundierte Ausbildung aufweist, da es sich auch um NMS-Lehrpersonen, welche die alte Ausbildung an der PH absolviert haben, und um Quereinsteiger handelt. Eine weitere Begründung ist, dass der Schwierigkeitsgrad von den interviewten Personen, die das gesamte Video gesehen hatten, als passend empfunden wurde.

Abgesehen davon gab es bei der Zuordnung von Merkmalen zu den jeweiligen Aufgabentypen eine Phrase, welche umformuliert werden sollte (*Interview 3, Minute 01:35*). Dabei handelt es sich um die Phrase:

„brauchen Fehler“

Aus diesem Grund wurde dieses Merkmal für die Lernaufgaben umformuliert zu:

„Fehler als Lerngelegenheit“

Videoabschnitt zu den Merkmalen von Aufgaben

Bei diesem Videoabschnitt wurde vergleichsmäßig mehr verändert als bei anderen. Da die interviewte Person nur eines der sechs genannten Merkmale von Aufgaben wiedergeben konnte, war klar, dass hier Verbesserungsbedarf besteht (*Interview 3, Minute 02:05*). Bei dem Interview ist herausgekommen, dass beispielhafte Aufgabenbestellungen besser in Erinnerung bleiben (*Interview 3, Minute 02:40 und Interview 3, Minute 05:11*), daher wurde in der zweiten Version des Videos zu jedem Merkmal ein Beispiel genannt.

Um eine bestmögliche Darstellung zu den Merkmalen von Aufgaben zu erzielen, wurden die Merkmale und die dazugehörigen Beispiele nicht nur auditiv, sondern mithilfe von textlicher Unterstützung auch visuell vorgestellt. Auch dies war eine Veränderung aufgrund des Feedbacks aus Interview 3 (*Interview 3, Minute 05:29*).

Videoabschnitt zu den sechs Schritten des Lernens

In diesem Abschnitt des Videos wurden keine Veränderungen vorgenommen, da das Interview bestätigt, dass dieser Videoabschnitt als nachvollziehbar und vom Schwierigkeitsgrad her als passend angesehen wird. (*Interview 4, Minute 05:19*). Nach Einschätzung der interviewten Person sollte an diesem Teil des Videos nichts verändert werden (*Interview 4, Minute 09:44*).

Videoabschnitt zur Konstruktion von Aufgaben

Hier wurde die visuelle Darstellung gänzlich geändert. Nach Angaben aus Interview 5 brauche es hier mehr textliche Unterstützung (*Interview 5, Minute 11:39*). Im Gegensatz zur ersten Version wurde daher im überarbeiteten Video an dieser Stelle eine PowerPoint Präsentation eingefügt, um die textliche Unterstützung zu verstärken. Außerdem betonte die interviewte Person, dass Begriffe wie „thermische Energie“ aus dem Arbeitsblatt, welches am Ende dieses Videoabschnittes gezeigt wird, zu komplex seien (*Interview 5, Minute 15:07*). Dennoch wurden für die zweite Version hier keine Änderungen vorgenommen, da dies die Vorgaben des neuen Lehrplans betrifft.

Grundsätzliche Veränderungen im Video

Zu guter Letzt ist noch zu erwähnen, dass dem Video in der zweiten Version ein kurzer Abschnitt mit dem Titel „Tipps und Tricks“ beigelegt wurde. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen wurde als Feedback genannt, dass es Schulen gibt, die nicht genügend Material besäßen, um einen aufgabenorientierten Unterricht halten zu können (*Interview 2, Minute 03:50; Interview 2, Minute 09:52*). Zum anderen wurden in zwei Interviews Bedenken hinsichtlich möglicher Schwierigkeiten mit dem Classroom-Management beim Arbeiten mit Aufgaben geäußert (*Interview 5, Minute 04:30; Interview 5, Minute 08:56, Interview 6, Minute 06:05*). Aus diesem Grund werden in der überarbeiteten

Version des Videos einige Tipps besprochen, welche bei der praktischen Umsetzung der Theorie helfen sollen.

Der Einschub dieses kurzen Kapitels erfolgt zwischen den „Sechs Schritten des Lernens“ und den „Sieben Schritten zur Konstruktion einer Aufgabe“. Diese Reihenfolge ist absichtlich gewählt, da in einem Interview bemerkt wurde, dass das knappe hintereinander Folgen dieser beiden Kapitel zu Verwirrungen führte (*Interview 5, Minute 17:21*). Somit sorgt das neue Kapitel „Tipps und Tricks“ für eine größere kognitive Pause zwischen beiden.

Abschließend darf nicht unerwähnt bleiben, dass diese Arbeit Grenzen aufweist. Um das Projekt noch besser zu gestalten, hätte man mehr Interviews durchführen können, welche detaillierter sind und tiefergehende Fragen beinhalten. Jedoch war eine größere Untersuchung mit mehr Teilnehmenden aufgrund begrenzter Zeitressourcen nicht möglich. Da der Hauptfokus auf dem Erstellen des Videos liegt, was sich als sehr zeitaufwändig herausstellte, wurden Einschränkungen bei der Anzahl der Interviews in Kauf genommen. Zu betonen ist auch, dass dieses Video keine fundierte LehrerInnen-Ausbildung ersetzen kann.

Dennoch ist zu erwähnen, dass die Ergebnisse aus den Interviews trotz dieser Einschränkungen aussagekräftig scheinen, da das Feedback im Großen und Ganzen kohärent war und es keine Kritik am prinzipiellen Aufbau des Videos gab. Es konnten genügend Informationen und Feedback gesammelt werden, mit Hilfe derer das Video optimiert werden konnte und die praktischen Erfahrungen verschiedenster Lehrkräfte eingebettet werden konnten. Damit wird erhofft, bei den Lehrkräften eine gewisse Sensibilität zu erzeugen und Interesse an den aufgabenorientierten Unterricht zu wecken.

8. Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Grundkonzept des Videos dem Einsatzbereich entsprechend konzipiert wurde und so für Lehrkräfte unterschiedlichster Ausbildungen brauchbar ist. Durch das Feedback, welches aus den Interviews hervorgeht, konnten Veränderungen durchgeführt werden, welche zur Verbesserung des Videos beisteuerten. Die umfangreichste Veränderung war das Hinzufügen des neuen

Kapitels „Tipps und Tricks“. Außerdem wurde dem Kapitel „Konstruktion von Aufgaben“ eine umfangreiche textliche Unterstützung mittels PowerPoint-Präsentation beigelegt. Bei den interaktiven Aufgaben gab es ebenfalls Abwandlungen, jedoch ist zu wiederholen, dass keine Überarbeitung der Schwierigkeitsgrade stattfand. Bei den Merkmalen von Aufgaben wurde zu jeder Eigenschaft eine Beispielaufgabenstellung ergänzt. Abschließend wurden Kleinigkeiten umformuliert oder ergänzt.

Um die Forschungsfragen zu beantworten, kann folgendes festgehalten werden: FF1: Welche Elemente aus dem Video sind für die KollegInnen hilfreich und umsetzbar? Die aufgabenorientierte Unterrichtssequenz wurde als besonders motivierend empfunden. Die Beschreibung zur Umsetzung von Aufgaben in den Unterricht mittels der „Sechs Schritte des Lernens“ erwies sich als nützlich. Ebenso war die Sequenz zu den Operatoren hilfreich und in den Augen der interviewten Personen umsetzbar.

Die zweite Forschungsfrage FF2 lautet:

Welche Elemente brauchen zusätzliche Unterstützungen, um die Vorschläge aus dem Video umsetzen zu können?

In den Interviews ist mehrmals herausgekommen, dass die tatsächliche Umsetzung der Theorie im Unterricht nicht einfach ist. Sowohl Zeitmangel als auch Materialmangel und Schwierigkeiten beim Classroom-Management wurden als Stolpersteine genannt. Wie bereits erwähnt, wurde dem Video daher das neue Kapitel „Tipps und Tricks“ hinzugefügt. Dies soll dazu dienen die Elemente aus dem Video für die Zuschauerschaft greifbarer und leichter umsetzbar zu machen. Es soll dabei helfen, die lang besprochene Theorie im Unterricht praktisch umsetzen zu können und so die Brücke zwischen Theorie und Praxis zu schaffen. Ebenfalls braucht es mehr textliche Unterstützung im Kapitel „Konstruktion von Aufgaben“, weshalb eine PowerPoint-Präsentation beigelegt wurde.

Abschließend lässt sich sagen, dass dieses Projekt nun abgeschlossen ist, jedoch noch Potential zu weiteren Verbesserungen vorhanden ist. So könnte beispielsweise ein weiterer Durchlauf an Interviews und darauf aufbauend eine dritte Version die Qualität des Videos steigern. Man könnte ebenfalls zu jedem Kompetenzbereich des Lehrplans ein separates Video erstellen, welches mit Beispielaufgaben die Umsetzung für den Unterricht nochmals vertieft. Dies sprengt allerdings den Rahmen einer Arbeit, wäre

jedoch eine große Bereicherung in der Ausbildung der Lehrkräfte und würde somit zur nachhaltigen Steigerung der Unterrichtsqualität in Physik beitragen.

Literaturverzeichnis:

Albers, A. (2021). Kognitiv aktivierend unterrichten. Pädagogik 11/2021.

DOI:10.3262/PAED2111006 (Zugriffsdatum 16.05.2025)

Bifie, B. f. B. I. u. E. d. B. (2011). Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe.

Bifie-Journal. URL: <https://www.iqs.gv.at/downloads/archiv-des-bifie/bifie-journal>

(Zugriffsdatum 16.05.2025)

Bortz, J. und N. Döring (2003). Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer.

Bühner, M. (2011). Einführung in die Test-und Fragebogenkonstruktion. Pearson

Bundesministerium, B., Wissenschaft, Forschung (2023). RIS - Lehrpläne. URL:

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>. (Zugriffsdatum 15.05.2025)

Fritz, U., K. Lauermann, M. Pächter, M. Stock and W. Weirer (2019).

Kompetenzorientierter Unterricht: Theoretische Grundlagen–erprobte Praxisbeispiele. utb.

Häußler, P. B., Wolfgang; Duit, Reinders; Gräber, Wolfgang; Mayer, Jürgen (1998).

Perspektiven für die Unterrichtspraxis. IPN

Hepp, R. and H. Lichtenstern (2010). Verschiedene Ziele - verschiedene Aufgaben.

Naturwissenschaften im Unterricht. Physik 21(117/118): (S. 4-8).

Hildebrandt, J.-P., H. Bleckmann, U. Homberg, J.-P. Hildebrandt, H. Bleckmann and U.

Homberg (2021). Elektrischer und magnetischer Sinn. Penzlin-Lehrbuch der

Tierphysiologie: (S. 793-813) Springer.

Hopf M., H. Schecker, D. Höttecke and H. Wiesner (2022). Physikdidaktik kompakt.

Aulis.

Hopf, M. (2017). Kompetenzen. Hopf, M. und Lembens, A. (Hrsg.), PlusLucis. (1/2017).

(S. 4-10)

Kauertz, A. und H. E. Fischer (2010). Standards und Physikaufgaben. Physikdidaktik: Theorie und Praxis. E. Kircher, et al., (Hrsg), (S. 663-688) Springer.

Kircher, E., et al. (2019). Unterrichtskonzepte des Physikunterrichts. Physikdidaktik Grundlagen. E. Kircher, et al., (Hrsg), (S. 222-230) Springer.

Kulgemeyer, C. (2020). Tiefenstruktur von Physikunterricht.

<https://physikdidaktik.com/tiefenstruktur-von-physikunterricht-sose2021/>

(Zugriffsdatum 16.05.2025)

Leisen, J. (2001). Qualitätsteigerung des Physikunterrichts durch Weiterentwicklung der Aufgabenkultur. MNU-Journal 54(7): 401-405.

Leisen, J. (2010). Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren: Informationen und Beispiele zu Lernaufgaben im kompetenzorientierten Unterricht. Unterricht Physik. 117(118): (S. 9-13)

Leisen, J. (2011). Aufgabenstellungen und Lernmaterialien machen's. Unterschiede zwischen kompetenzorientiertem und traditionellem Unterricht. Unterricht Physik 123(124): (S.11-17).

Leisen, J. (2015). Fachlernen und Sprachlernen. MNU-Journal: (S. 132-137).

Leisen, J. (2016). Ein Lehr-Lern-Modell für personalisiertes Lernen durch Ko-Konstruktion im adaptiven Unterricht in heterogenen Lerngemeinschaften. F&E Edition: 23-32.

Leisen, J. (2018). Was Lehrkräfte brauchen—ein praktikables Lehr-Lern-Modell.

<https://www.josefleisen.de/download-lehrenlernen> (Zugriffsdatum 14.5.2025)

Müller, R. (2006). Kontextorientierung und Alltagsbezug. Physik-Didaktik: Vom Lehren und Lernen physikalischer Konzepte. Jandt, K. und Müller, A. (Hrsg.)

Reusser, K. (2014). Kompetenzorientierung als Leitbegriff der Didaktik. Beiträge zur Lehrerinnen-und Lehrerbildung 32(3): 325-339.

Reusser, K. L. P., C. (2021). Eine kognitiv aktivierende Lernumgebung gestalten. Pädagogik 11/2021.

Riemeier, T. (2007). Moderater Konstruktivismus. Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Krüger, D. und Vogt, H. (Hrsg.) (S.69-79). Springer.

Schecker, H., et al. (2018). Schülervorstellungen und Physikunterricht: Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis. Springer.

Streller, S., et al. (2019). Chemiedidaktik an Fallbeispielen. Springer.

Suwelack, W. (2010). Lehren und Lernen im kompetenzorientierten Unterricht. MNU-Journal 63(3): 176-182.

Weinert, F. E. (1999). Konzepte der Kompetenz [Auszug]. Paris: OECD. Abgerufen von https://www.researchgate.net/publication/312486704_Kompetenz (Zugriffsdatum 16.05.2025)

Wiliam, D. (2014). Formative assessment and contingency in the regulation of learning processes. Paper presented at Symposium Toward a Theory of Classroom Assessment as the Regulation of Learning. Meeting of the American Educational Research Association, Philadelphia, PA.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Kompetenzmodell (Bifie 2011)	9
Abbildung 2 - Lehr-Lern-Modell (Leisen 2018, S. 2).....	14
Abbildung 3 - Sicht- und Tiefenstruktur (Kulgemeyer 2020)	18
Abbildung 4 - kontinuierlicher Lernweg (Schecker, et al. 2018, S.58)	20
Abbildung 5 - diskontinuierlicher Lernweg (Schecker, et al. 2018, S.57)	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Kompetenzbereiche (Bildungsministerium 2023)	10
Tabelle 2 - Beispielhafte Lernziele zu den Kompetenzbereichen (Bundesministerium 2023)	11
Tabelle 3 - Vergleich von Leistungs- und Lernaufgaben nach (Leisen 2010).....	25
Tabelle 4 - Operatoren der jeweiligen Handlungsdimensionen.....	26
Tabelle 5 – Übersicht welche Video-Sequenzen gezeigt wurden	35

9. Anhang

9.1. Videoskript

Randnotizen:

Grüner, kursiver Text sind Regieanweisungen oder Hinweise für die interaktiven Aufgaben

Hallo und herzlich willkommen im 2. Teil des MOOC-Kurses zum neuen Lehrplan der Sekundarstufe 1. Mein Name ist Sara-Elizabet Maksim. Ich war bereits 4 Jahre lang als Studienassistentin in der Physikdidaktik tätig und im Zuge meiner Masterarbeit gestalte ich dieses Video. Das Thema der heutigen Lektion wird die Einbettung von Aufgaben in den Physik-Unterricht und ihre Bedeutung darstellen. Wir werden kurz über die konstruktivistische Lerntheorie, kompetenzorientierten Unterricht und die Eigenschaften von Aufgaben sprechen. *(hier mit dem Finger darauf zeigen und einblenden lassen)*

Als erstes sehen Sie nun zwei unterschiedliche Sequenzen einer Unterrichtseinheit. Sehen Sie sich beide an und beurteilen und begründen Sie, welche ihrer Meinung nach das Lernen der Schüler*Innen besser unterstützt.

Wir befinden uns im Kompetenzbereich Wetter und Klima des neuen Lehrplans. Vorgesehen ist dies in der 4. Klasse. Die Schüler*Innen haben bereits gelernt, dass die thermische Energie von warm nach kalt strömt.

Wie Sie vielleicht gesehen haben, wird im neuen Lehrplan der Begriff „Wärme“ nicht mehr verwendet. Das liegt daran, dass sich hierbei sehr viele Missverständnisse bei Schülerinnen und Schülern ergeben haben. Der neue Lehrplan schlägt vor, immer die Energie in den Mittelpunkt der Überlegungen zu stellen. Wenn Energie transportiert wird, muss man daher von Energieströmen sprechen oder sagen, dass die Energie transportiert wird und dass Energie fließt.

1. 2 Szenarien (etwa 10min):

(Szenario 1 mit „sturem“ Frontalunterricht):

Guten Morgen liebe Schüler*Innen!

Heute geht es um den Temperaturvergleich von Fliesen und Teppichen. Typische Badezimmerfliesen transportieren die Energie in der Regel sehr gut, da sie aus

Keramik – einem Gemisch aus Ton, Feldspat, Sand und anderen Mineralen – bestehen. Dies ist besonders nützlich und energiesparend für das Installieren einer Bodenheizung. Natürlich hängt die Leitfähigkeit von der genauen Materialzusammensetzung und der Oberflächenstruktur ab. Die gute Energieleitfähigkeit sorgt nun wofür?

A: Dass sie sich kalt anfühlt!

Da der Körper eine höhere Temperatur hat als die Fliese, sorgt diese gute Energieleitfähigkeit nun dafür, dass es einen Energiestrom vom Körper zur Fliese gibt. In Wahrheit haben aber Teppich und Fliese?

A: Die gleiche Temperatur!

Nun zum Teppich – Was vermutet ihr? Leitet ein Teppich den Energiestrom des Körpers gut oder schlecht?

A: Schlecht!

Ganz genau, ein Teppich wirkt isolierend, er leitet die Energie also nicht gut im Vergleich zur Fliese. Also warum fühlt sich der Teppich warm an und die Fliese kalt?

A: Weil die Fliese die Energie besser vom Körper wegleitet als der Teppich.

Ganz genau!

(Szenario 2 – Aufgabengesteuerter Unterricht):

Guten Morgen liebe Schüler*Innen!

Heute geht es um den Temperaturvergleich von Fliesen und Teppichen. Was würdet ihr denn sagen, was ist kälter, ein Teppich oder eine Fliese? Setzt euch in eure Gruppen und überlegt euch gemeinsam eine Antwort. *Jede Gruppe bekommt nun eine Fliese und ein Stück Teppich.* Verwendet ein Thermometer, um Werte zu sammeln. Begründet eure Antwort mithilfe eure Datensammlung.

Jede Gruppe berichtet ihre Messergebnisse (nur kurzen Ausschnitt der Arbeitszeit filmen und dann alles zum schneiden)

Ihr habt vermutlich alle schon bemerkt, dass beide Materialien laut des Messgerätes die gleiche Temperatur haben. Aber die Fliese fühlt sich doch kälter an als der Teppich, warum ist das so? Das untersuchen wir mit dem folgenden Arbeitsauftrag.

Frage stellen und Umsetzung im Video gar nicht genauer thematisieren. → eventuell schriftliche Version des Arbeitsauftrags (siehe folgend unten kursiv) einblenden.

Infotext:

Warum fühlt sich die Fliese kälter an als der Teppich, obwohl sie die gleiche Temperatur haben? Dazu wissen wir bereits folgendes:

Wie wir bereits gelernt haben, verläuft der Energiestrom von warm nach kalt. Außerdem transportiert die Fliese die thermische Energie besser als der Teppich.

Aufgabenstellung:

- 1. Miss die Temperatur deiner Hand und vergleiche sie mit der Temperatur der Fliese und des Teppichs.*
- 2. Versuche auf Basis deiner Messungen und des Infotexts eine Begründung zu finden, warum sich die Fliese kalt anfühlt.*

Im Video: eigentlich nur noch Austeilen der Zettel filmen und den Auftrag rechts einblenden und dann schon ausblenden.

Stopfunktion: Bitte beurteilen und begründen Sie jetzt, welches Szenario ihrer Meinung nach besser geeignet ist und wieso! Kreuzen Sie die aus ihrer Sicht passenden Antwortmöglichkeiten an! *(Balken zum Ausfüllen, geht erst weiter, wenn auf Senden gedrückt wird.)*

- a. Szenario 1 ist besser geeignet, weil hier mehr Informationsinput erfolgt und die SchülerInnen so mehr lernen.
- b. Szenario 2 ist besser geeignet, weil nicht so viel Fachvokabular in kurzer Zeit fällt.
- c. Szenario 1 ist besser, weil man im Unterricht schneller den Stoff durchbringt.
- d. Szenario 2 ist besser geeignet, weil hier die SchülerInnen besser aktiviert werden sich eigenständig mit dem Konzept auseinanderzusetzen.
- e. Szenario 2 ist besser geeignet, weil hier die SchülerInnen keine Lehrperson brauchen und sie sich das Konzept selbstständig aneignen können.
- f. Szenario 1 ist besser geeignet, weil es dem traditionellen Unterricht entspricht.

Aus fachdidaktischer Perspektive sind die Antworten B und D korrekt. Nochmals zur Erinnerung, Antwort B lautet: Das Szenario 2 ist besser geeignet, weil nicht so viel

Fachvokabular in kurzer Zeit fällt. Antwort D lautet: Das Szenario 2 ist besser geeignet, weil hier die SchülerInnen besser aktiviert werden sich eigenständig mit dem Konzept auseinanderzusetzen.

Warum ein aufgabenorientierter Unterricht trotz eines scheinbar erhöhten Zeitaufwandes sinnvoll ist, erfahren Sie im nächsten Abschnitt dieser Lektion.

2. Konstruktivismus & kompetenzorientierter Unterricht (5-10min)

Die fachdidaktische Forschung hat gezeigt, dass Szenario 2 besser für das Lernen geeignet ist. Warum ist das so? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir uns kurz mit der konstruktivistischen Lernauffassungen auseinandersetzen. Diese basieren innerhalb der Fachdidaktiken auf dem sog. moderaten Konstruktivismus.

Beim moderaten Konstruktivismus (*Bild einblenden*) geht man davon aus, dass Wissen nicht direkt weitergegeben werden kann, sondern von dem lernenden Individuum selbst konstruiert werden muss. Das bedeutet, das bereits vorhandene Wissen wird verwendet, um weitere Informationen in bestimmten Kontexten zu verarbeiten. Dabei ist es wichtig, die Zusammenhänge zwischen dem Neuen und dem bereits vorhandenen Wissen zu bilden. Diese Funktion übernehmen in einem modernen Unterricht Aufgaben. Diese erfüllen im Physikunterricht unterschiedliche Funktionen, aber unter anderem dienen sie dazu SchülerInnen zu motivieren und bei der Verarbeitung neuer Informationen zu unterstützen.

Die Aufgaben sollen dazu beitragen, dass das neu erworbene Wissen auch in verschiedenen Bereichen angewendet werden kann: Diese Bereiche können Anwendungen ebenso wie Entscheidungen, die man im Alltag treffen muss, wie auch gesellschaftlich relevante Problemstellungen umfassen. (*Anwenden-Symbol, vielleicht ein Schraubenzieher*) Es ist also in jedem Bereich Ziel des Unterrichts, dass die Lernenden die Kluft zwischen Wissen und Handeln überbrücken können.

Die unterschiedlichen Bereiche, in denen die SchülerInnen Handlungsfähigkeit erwerben sollen, sind im Kompetenzmodell beschrieben. Wir als Lehrpersonen haben daher nicht mehr die Aufgabe, ausschließlich Wissen zu vermitteln, sondern Lernumgebungen zu schaffen, in denen die SchülerInnen Kompetenzen erwerben können. In anderen Worten

gesprochen: Was früher der Stoff war, ist jetzt der Kompetenzerwerb. Was Kompetenzen sind, wurde bereits im ersten Teil dieses MOOC-Kurses ausführlich diskutiert.

(Kompetenz-Symbol einblenden)

Zur Erinnerung: Hierbei geht es um das Handeln in Situationen. Um ein solches Handeln zu erlernen, ist es daher sinnvoll, dies im Unterricht auch so zu gestalten. Aus diesem Grund ist es gut, mit Aufgaben zu arbeiten.

Es geht also im modernen Physikunterricht darum, dass SchülerInnen Problemstellungen behandeln, die in Form von Aufgabenstellungen vorgelegt werden.

3. Einleitung – Was sind Aufgaben

Da wir in den vergangenen Kapiteln gesehen haben, wie wichtig Aufgaben für den Kompetenzerwerb sind, betrachten wir diese nun vertiefend. Aufgaben erfüllen verschiedenste Zwecke im Unterricht. Um Ihnen auch einige Beispiele zu nennen, werden diese gleich in Form einer Wort-Wolke für Sie eingeblendet.

Aufgaben haben verschiedenste Absichten. Sie dienen beispielsweise zur Aktivierung der SchülerInnen, sie helfen beim Korrigieren von Fehlvorstellungen und noch vieles mehr. Gleich wird das Video gestoppt und sie können die Wortwolke betrachten. Sicher erkennen Sie hier einiges wieder. Sicher haben Sie schonmal Aufgaben zum Üben verwendet? Überlegen Sie sich, welche dieser Zwecke Sie in Ihrem Unterricht bereits eingebettet haben. Welche sind neu für Sie? Notieren Sie sich alles, was neu für Sie ist.

(Wolke einblenden)

4. Leistungs- und Lernaufgaben (10min)

Wir haben nun über die verschiedensten Zwecke von Aufgaben gesprochen. Lassen Sie uns jetzt genauer ins Detail gehen, welche Arten von Aufgaben es gibt. Diese können jedenfalls variieren hinsichtlich ihrer Zielsetzung. So lässt sich auch die grundlegende Einteilung in sogenannte Leistungsaufgaben und Lernaufgaben vornehmen.

(Leistungsaufgaben links eine Spalte und rechts für Lernaufgaben einblenden)

Welche der folgenden Situationen würden sie der Lernaufgabe und welche der Leistungsaufgabe zuordnen?

Zuordnungsaufgabe mit verschiedenen Situationen

Quelle: (Korner 2020): Lern- und Testaufgaben im Physikunterricht SE 267041 WiSem 20/21 - Folien 9 und 12

Abhängig davon, in welcher Phase Ihres Unterrichts Sie eine Aufgabe einsetzen wollen haben die Aufgaben auch unterschiedliche Eigenschaften. Sie bekommen nun einzelne Eigenschaften eingeblendet, welche entweder auf die Leistungs- oder auf die Lernaufgaben zutreffen. Ordnen Sie die Eigenschaften Ihrer Meinung nach dem dazugehörigen Aufgabentyp zu. *(Dann werden diese Eigenschaften eingeblendet und sie können das dann jeweils nach links oder rechts schieben. Direkt mit rot und grün anzeigen, ob sie es richtig zugeordnet haben.)*

Quelle für die Eigenschaften (Leisen, 2010 – Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren)

Nun haben Sie schon einen ungefähren Überblick zu den Eigenschaften der beiden Aufgabentypen bekommen. Jetzt ist noch wichtig zu verstehen, wofür man welchen Typ braucht. Aus den Eigenschaften lässt sich schon herauslesen, dass Leistungsaufgaben eine Benotungsbasis für die Lehrkraft darstellen. Hier geht es also darum, dass die SuS zeigen, was sie können und gelernt haben. Dies ist wichtiges Feedback für die Schüler*Innen selbst als auch für die Lehrperson. *(hier während ich über Leistungsaufgaben rede, diese Spalte vielleicht hervorheben und die jeweilige Eigenschaft, über die ich spreche, eventuell auch oder so.)*

Lernaufgaben wiederum dienen dazu Lernumgebungen zu schaffen, in denen Konzepte erarbeitet, vertieft oder vernetzt werden können. Was macht aber eine gute Aufgabe aus? Und welche Merkmale haben Aufgaben? All dies betrachten wir nun etwas genauer:

5. Was macht eine gute Aufgabe aus?

Aufgaben können verschiedenste Merkmale aufweisen. Richtet man sich nach diesen Merkmalen, so kann man beispielsweise demnach den Schwierigkeitsgrad beeinflussen. Die Merkmale sind auch ein wichtiges Kriterium, nach dem die Aufgaben erstellt werden. Im Folgenden werden wir einige Beispielmerkmale für Sie aufschlüsseln.

Betrachten wir als erstes Beispiel für ein solches Merkmal die sogenannte Offenheit. Je mehr Lösungswege vorhanden sind, desto offener ist die Aufgabe. Macht die Aufgabe Vorgaben zu einem Lösungsweg, so ist diese weniger offen. Solche Vorgaben können beispielsweise durch Operatoren wie „berechne“ oder „skizziere“ stattfinden.

Eine offene Aufgabenstellung wäre beispielsweise:

„Plane ein Experiment zum Auftrieb.“

In diesem Beispiel kann die Offenheit der Aufgabe reduziert werden, indem spezifisches Material zur Verfügung gestellt wird, aus welchem die SchülerInnen wählen sollen. Oder die SchülerInnen sollen aus fertigen Beschreibungen von Experimenten das Beste auswählen und eventuell die Wahl begründen.

Aber nicht nur die Anzahl, sondern auch die Art der Lösungswege kann variieren. („*Art der Lösungswege*“ *einblenden*) So kann unterschieden werden nach experimenteller, theoretischer, rechnerischer, oder halbquantitativer Lösung.

Hier nicht mittig stehen, sondern eher weiter rechts!

Nach den Lösungswegen sollte auch das Antwortenformat in Betracht gezogen werden. („*Antwortenformat*“) Ob es sich um ein offenes oder geschlossenes Format handelt, beeinflusst ebenfalls den Schwierigkeitsgrad der Aufgabe. Durch ein geschlossenes Antwortenformat – z.B. Multiple Choice – und somit durch geeignete Falschantwortmöglichkeiten – können gezielt Schülervorstellungen diagnostiziert werden.

Eine Multiple-Choice-Frage wäre beispielsweise:

Eine Fliese und ein Teppich befinden sich für längere Zeit im gleichen Raum. Welche dieser Aussagen ist richtig?

- a) Der Teppich ist wärmer als die Fliese.*
- b) Die Fliese ist kälter als der Teppich.*
- c) Fliese und Teppich haben die gleiche Temperatur.*
- d) Die Fliese fühlt sich zwar kälter an, aber sie hat dennoch – wie der Teppich – Raumtemperatur.*

Gleichzeitig wird bei Multiple-Choice-Fragen die Offenheit stark reduziert. Hierbei wurde auch gezielt eine Schülervorstellung angesprochen: Lernende glauben, dass die Fliese eine niedrigere Temperatur hat als der Teppich. („*Schülervorstellung*“)

Hier nicht mittig stehen, sondern eher weiter links!

Außerdem kann Kontextualisierung (also ob Alltagsbezüge und Interessenstypen berücksichtigt werden) beobachtet werden. („*Kontextualisierung*“)

Aufgaben mit biologischem oder medizinischen Hintergrund sind für SchülerInnen besonders spannend. Eine Aufgabe zum Auftrieb, die das berücksichtigt, könnte lauten:

„Beschreibe die physikalische Funktion der Schwimmblase eines Fisches!“

Als letztes Beispiel nennen wir noch die Verfügbarkeit von Hilfen und/oder Fachwissen. Weist die Aufgabe Zusatzinformationen auf, die bei der Lösung helfen könnten, so beeinflusst auch dies beispielsweise den Schwierigkeitsgrad. („*Verfügbarkeit von Hilfen/Fachwissen*“)

Ein Beispiel für dieses Merkmal könnte lauten:

„Beschreibe die physikalische Funktion der Schwimmblase eines Fisches! Verwende als Hilfestellung den folgenden Infotext!“

„Die Schwimmblase ist ein Organ, das alle Knochenfische haben. Die Fische können die Schwimmblase mit Luft füllen und wieder entleeren. Dies ermöglicht den Tieren, dass sie ihre Dichte unter Wasser variieren können.“ (*Fischbild einblenden*)

Nun stellen Sie sich vor, der Infotext wäre nicht dabei. (*Bild wieder ausblenden*) So wäre die Aufgabe direkt wieder schwieriger.

Nun haben wir bereits einiges über die Merkmale von Aufgaben und ihren Zweck gelernt. Im nächsten Abschnitt dieser Lektion gehen wir darauf ein, wie man am besten Aufgaben gestaltet, formuliert und im Unterricht einbettet. Also:

Was ist wichtig bei der Formulierung von Aufgaben? Dabei helfen sogenannte „Operatoren“. Diese sind Signalwörter, welche Auskunft darüber geben, was bei einer Aufgabe zu tun ist. Sie sind ein essenzielles Instrument zum Verfassen von Aufgaben, weil sie

1. dabei helfen Aufgabenstellungen **klar** zu formulieren
2. sich leicht einem Schwierigkeitsgrad zuordnen lassen und
3. die erwartete Leistung hinsichtlich dessen, was zu tun ist und hinsichtlich des Anforderungsniveaus konkretisieren.

(hier auch eventuell die 3 Punkte im Video einblenden, während ich darüber spreche)

Nun sind Sie wieder an der Reihe. Im Folgenden werden Sie Aufgabenstellungen mit Hilfe eines Operators umformulieren. Schauen wir uns aber zuerst gemeinsam ein Beispiel an. Wir betrachten folgende Fragestellung: „Was besagt das 3. Newtonsche Gesetz?“ *(Frage einblenden)*.

So wie diese Frage formuliert ist könnte „actio = reactio“ eine korrekte Antwort sein, obwohl die Lehrkraft eigentlich eine genauere Erklärung erwartet. Somit wurde lediglich etwas auswendig Gelerntes abgeprüft, aber kein tieferes konzeptuelles Verständnis. Verwendet man nun allerdings einen Operator, so könnte die Aufgabenstellung folgendermaßen lauten: „Erkläre das 3. Newtonsche Axiom.“, somit wurde die Anforderung spezifiziert und es ist klarer, was zu tun ist.

Schauen wir uns nun noch einmal das Merkmal der Offenheit anhand eines Beispiels an. Man könnte nämlich die Aufgabe noch weiter spezifizieren, indem man den Lösungsweg einschränkt: „Erkläre das 3. Newtonsche Axiom anhand eines Beispiels.“, somit wurde die Offenheit der Aufgabe eingegrenzt und dadurch auch der Schwierigkeitsgrad geändert. Verringert man die Offenheit noch weiter, so könnte die Aufgabe lauten: „Erkläre das 3. Newtonsche Axiom und verwende dabei 2 Skateboardfahrer als Beispiel.“ Grundsätzlich erleichtern also Angaben zu einem Lösungsweg oder Bausteine für eine Lösung die Aufgabe.

Verwendet man nun einen anderen Operator, so variiert man ebenfalls den Schwierigkeitsgrad. „Nenne das 3. Newtonsche Axiom“ ist eine leichtere Aufgabe als „Erkläre das 3. Newtonsche Axiom“.

Nun sind Sie an der Reihe. Formulieren Sie mit Hilfe der Operatorenliste die nachstehenden Fragen um! *Liste von Operatoren am Rand einblenden*

Aufgabenstellungen ohne Operator → Sie sollen diese 5 Aufgaben dann mit der Verwendung von Operatoren umformulieren.

1. Welche Newtonschen Gesetze kennst du?
2. Warum behält ein Körper seine Anfangsgeschwindigkeit bei, wenn keine Kraft auf ihn wirkt?
3. Ein Auto und ein LKW prallen zusammen. Was passiert aus Newtons Sicht mit dem Auto, was mit dem LKW?
4. Warum ist ein Anschnallgurt beim Autofahren wichtig? Wie funktioniert dieser?

Um Ihnen auch Beispielslösungen zu geben, blenden wir hier einige Möglichkeiten für Sie ein.

Für die anderen Beispiele nur Beispielsätze einblenden.

Egal, ob wir nun eine Testaufgabe oder eine Lernaufgabe erstellen wollen, eine Verwendung der Operatoren ist jedenfalls sinnvoll und steigert die Qualität der Aufgabe. Wir wollen uns in weiterer Folge den Lernaufgaben widmen, da diese zur Steuerung des gesamten Unterrichts eingesetzt werden können und nicht nur in der Leistungsmessphase.

6. Schritte des Lernens (10min)

Nun haben wir bereits gehört, warum wir Aufgaben im Unterricht einbetten sollten. Außerdem wissen wir nun welche Merkmale beachtet werden sollten und mit welchen Operatoren wir Aufgaben formulieren können. Als nächsten Schritt betrachten wir, wie eine Lernaufgabe am besten im Unterricht aussehen soll. Zur Erinnerung: Eine Lernaufgabe dient dazu, dass sich die SchülerInnen angeleitet mit einem Konzept auseinandersetzen.

Was ist die Aufgabe der Lehrkraft? Einblenden

Im aufgabenorientierten Unterricht rückt die Vortragstätigkeit Lehrkraft zwar in den Hintergrund, das bedeutet allerdings nicht, dass diese „nichts mehr zu tun hat“. Es bedeutet, dass sich der Aufgabenbereich einer Lehrkraft verschoben hat. Der zentrale Punkt ist es Aufgaben zu erstellen, die SchülerInnen bei der Bearbeitung zu begleiten und Feedback zu geben.

Die Lehrkraft 4 Aufgabenbereiche abzudecken: Zwei Aufgabenbereiche werden vor dem Unterricht durchgeführt, die anderen beiden während der Unterrichtseinheit. Überlegen Sie, welche Aufgaben muss die Lehrkraft vorher erledigen und welche finden im Unterricht selbst statt?

- 1. Aufgabe → Aufgabenstellungen erstellen*
- 2. Aufgabe → Lernmaterial sammeln*
- 3. Aufgabe → Begleitung und Unterstützung der SchülerInnen beim Bearbeiten der Aufgabenstellung*
- 4. Aufgabe → Feedback für die SchülerInnen geben.*

Noch einmal zur Wiederholung – die 4 Aufgaben einer Lehrkraft sind:

1. Aufgabenstellungen erstellen
2. Lernmaterial sammeln
3. Begleitung und Unterstützung der SchülerInnen beim Bearbeiten der Aufgabenstellung
4. Feedback für die SchülerInnen geben

Aufgaben 1 und 2 – also Aufgaben erstellen und Lernmaterial sammeln – werden vor dem Unterricht erledigt. Aufgaben 3 und 4 – also Begleitung und Unterstützung, sowie Feedback geben – während des Unterrichts. *(4 Aufgaben beim Aufzählen noch einmal einblenden)*

Was ist die Aufgabe der SchülerInnen? Einblenden

Wenn nun die Lehrkraft im Unterricht selbst in den Hintergrund rücken soll, was machen dann die SchülerInnen? Sie bearbeiten mit der Unterstützung der Lehrkraft die Aufgabe. Für einen strukturierten Unterricht ist es sinnvoll, dass eine Aufgabe in gewissen Schritten abzuhandeln ist. Welche kognitiven Schritte das sind wird im Folgenden besprochen. Diese Überlegungen ermöglichen es, die Lernaufgabe strukturiert in die Unterrichtseinheit zu integrieren.

Möchte man also eine Aufgabe sinnvoll in den Unterricht einbetten, so sollte man bedenken, dass nach einer Idee des Fachdidaktikers und Physiklehrers Josef Leisen die Bearbeitung jeder Lernaufgabe in 6 Schritten erfolgt. Diese 6 Lernschritte der SchülerInnen werden wir nun etwas genauer betrachten.

Versuchen Sie aber zuerst eine eigene Einschätzung zu treffen. Ordnen Sie die 6 folgenden Schritte in der Reihenfolge zu, die Ihrer Meinung nach die Richtige wäre.

(alle 6 Schritte quer über den Bildschirm verteilen und 6 Balken untereinander zum Hineinziehen einblenden. Hier erst wenn alle 6 eingetragen sind kontrollieren lassen, ob es passt.)

Die 6 Schritte: Problemstellung entdecken; Vorstellungen entwickeln; Lernmaterial bearbeiten; Lernprodukt diskutieren; Lernzugewinn definieren; sicher werden, üben und transferieren.

Was bedeuten diese Schritte nun?

Schritt 1 – Problemstellung entdecken: *(hier wieder den Schritt über den gesprochen wird dicker markieren/hervorheben)*

Im ersten Schritt einer Lernaufgabe ist es wichtig, dass den Lernenden eine lebensbezogene Problemstellung gegeben wird. Es ist essenziell für die Motivation der Lernenden, dass das Problem tatsächlich gesehen wird. Die Problemstellung sollte als relevant und lösbar von erkannt werden. Es hat sich gezeigt, dass sich Problemstellungen aus dem Bereich Mensch, Natur und Medizin besonders bewähren. So können Sie beispielsweise den Auftrieb mit der Schwimmblase von Fischen ergründen, oder die Reizweiterleitung im Nervensystem mit dem elektrischen Potential verstehen. *(Symbole einblenden)*

Schritt 2 – Vorstellungen entwickeln:

Dieser Aspekt berücksichtigt, dass die Schüler*Innen ein Vorwissen und Alltagsvorstellungen zu den jeweiligen Themen haben. In diesem Schritt sollen sie auch ihre Hypothesen aufstellen und Fragen formulieren.

Schritt 3 – Lernmaterial bearbeiten:

In diesem Schritt findet der tatsächliche Lernzuwachs statt, indem das Lernmaterial bearbeitet wird. Dies kann beispielsweise in Form eines Arbeitsblattes erfolgen. Hierbei ist zu erwähnen, dass man nicht immer nur mit Arbeitsblättern arbeiten muss. Man kann auch beispielsweise einen Text zum Lesen aufgeben, oder ein Video zum Ansehen mit dazugehörigen Leitfragen.

Die Lernenden beschäftigen sich mit den einzelnen Aufgabenstellungen und erhalten die Unterstützung der Lehrkraft – wenn es nötig ist. Das Ergebnis am Ende der Einheit ist essenziell für die Diagnostik des Unterrichts- und Lernerfolges. Es dient sowohl für die Lehrkraft als auch für die SchülerInnen als Rückmeldung und als Möglichkeit Verbesserungen einzuleiten.

Schritt 4 – Ergebnisse diskutieren:

Durch den Austausch der verschiedenen Ergebnisse und Lösungsvorschläge werden die alten Vorstellungen erweitert, oder neue Vorstellungen entwickelt.

Schritt 5 – Lernzugewinn definieren:

Der Lernzugewinn wird definiert, das neue Wissen wird mit der alten Vorstellung verglichen und das neue Konzept wird in anderen Kontexten angewendet, um dessen Qualität zu beurteilen.

Schritt 6 – Sicher werden, üben und transferieren:

Im letzten Schritt einer Lernaufgabe sollen – wie der Titel schon verrät – die Schüler*Innen ihr neues Wissen erneut anwenden und an weiteren Aufgabenstellungen üben.

(Positionswechsel, fade out oder „Tipps und Tricks“)

Nun haben Sie schon viel Theorie gehört. Aus Gesprächen mit vielen verschiedenen KollegInnen sind noch einige Schwierigkeiten zur tatsächlichen Umsetzung im Unterricht aufgekommen. Lassen Sie uns dafür nun einige Tipps besprechen.

Classroom-Management: (einblenden)

Einige KollegInnen meinten, dass das Arbeiten in Gruppen mit Aufgaben sehr mühsam ist, da manche SchülerInnen schneller fertig sind als andere. Um dies zu umgehen, können Sie beispielsweise extra vertiefende Aufgaben vorbereiten für Gruppen, die mit

den wesentlichen Aufgaben bereits früher fertig sind. Das entspricht auch der Leistungsbeurteilungsverordnung, welche besagt, dass es wesentliche Bereiche gibt und Bereiche, die über das Wesentliche hinaus gehen.

Material: (einblenden)

Einige Schulen sind mit nicht so viel Material ausgestattet wie andere. Es gibt aber viele Low-cost-Experimente und Freihandversuche, die in solchen Fällen verwendet werden können. Dazu können Sie sich beispielsweise Anregungen aus Büchern wie „Physikalische Freihandexperimente“ von Clemens Berthold und Helmut Hilscher holen. *(Buch einblenden)* Zu diesem Buch gibt es mehrere Bänder, die Kompetenzbereiche wie beispielsweise die Mechanik und Elektrizität und Magnetismus abhandeln.

Vorbereitungszeit: (einblenden)

Ja, natürlich braucht es viel Zeit Aufgaben vorzubereiten. Aber bedenken Sie: Ist eine Aufgabe einmal gemacht, so können Sie diese mehrmals verwenden. Außerdem entlasten Aufgaben eine Lehrperson im Unterricht selbst. Haben Sie also einen langen Schultag, so sind Sie sicher froh, wenn sie sich in einer Unterrichtsstunde einmal zurückziehen und einfach unterstützend agieren können.

7. Wie konstruiert man eine Aufgabe? (10min)

Es wurde nun viel über Aufgaben gesprochen, was eine gute Aufgabe ausmacht, welche Eigenschaften sie haben, warum sie gut und wichtig für den Unterricht sind, aber ... ein wichtiger Punkt fehlt noch, nämlich wie konstruiert man überhaupt eine Aufgabe? Auch dies ist in gewissen Schritten abzuhandeln, nämlich:

1. Das Lernthema festlegen: Was sind die zentralen Ideen (Key Ideas).
2. Die Lernziele festlegen
3. Die Aufgabenteile zusammensuchen
4. Sind die Lernziele von den Lernenden selbstständig bearbeitbar?
5. Festlegen, wie das Lernergebnis aussehen soll. Auch hier ist wieder zu erwähnen, dass dies nicht lediglich durch ein Arbeitsblatt erfolgen muss. So können beispielsweise Schülerpräsentationen als Lernergebnis dienen.

6. Die Ablaufstruktur festlegen

7. Bearbeitungsaufträge formulieren, Materialien suchen und Hilfen erstellen

(PowerPoint-Präsentation zur visuellen Unterstützung) + (hier etwa 20sek lang zusammenfassende Folie anzeigen)

Kehren wir an unseren Ausgangspunkt des Videos zurück. Betrachten wir die Problemstellung ob Fliese und Teppich dieselbe Temperatur haben. Nun werden wir gemeinsam die Schritte zum Konstruieren einer Aufgaben anhand dieses Beispiels durchgehen.

1. Das Lernthema: thermischer Energiestrom des Körpers.
Die Key Idea dazu könnte lauten:

Der Mensch nimmt den thermischen Energiestrom wahr: Man empfindet etwas als kalt, wenn ein thermischer Energiestrom vom Menschen in die Umgebung fließt.

Es gibt Materialien, die den thermischen Energiestrom gut weiterleiten und welche, die isolierend wirken

2. Das Lernziel:

Die SchülerInnen sollen erklären können, warum sich die Fliese kalt anfühlt, der Teppich aber nicht.

3. Aufgabenteile zusammensuchen:

Aufgabenteil 1: Messen der Temperatur von Fliese, Teppich und der Hand.

Aufgabenteil 2: Mithilfe eines Infotextes herausfinden, warum sich die Fliese kälter anfühlt als der Teppich

4. Sind die Lernziele von den Lernenden selbstständig bearbeitbar? Ja, mithilfe des schülertauglichen Infotextes. Dieser wird am Ende dieses Abschnittes für Sie eingeblendet.

5. Das Lernergebnis: Die Beantwortung der beiden Leitfragen mithilfe des Infotextes. Diese kann sowohl mündlich als auch schriftlich erfolgen.

6. Die Ablaufstruktur: Zuerst werden die SchülerInnen gefragt, was kälter sein wird – ein Stück Teppich oder eine Fliese. Dann sollen sie die Temperatur von Fliese und Teppich messen. Danach bekommen sie den Infotext und sollen daraus eine Begründung schreiben.
7. Die Bearbeitungsaufträge formulieren: Erinnern Sie sich dazu an das 2. Szenario zu Beginn dieser Lektion. Ein beispielhafter Infotext mit dazugehörigen Aufgabenstellungen wird nun für Sie eingeblendet. *(Einblenden)*

Beachten Sie aber: Dieses Beispiel beinhaltet lediglich die 7 Schritte der Konstruktion einer Aufgabe, nicht aber die 6 Schritte des Lernens im Unterricht. Die 6 Schritte zur Bearbeitung einer Lernaufgabe können als Hilfestellung für die Unterrichtsplanung selbst dienen. Das bedeutet noch einmal konkret: Mithilfe der 7 Schritte zur Konstruktion einer Lernaufgabe erstellen und formulieren Sie ihr Arbeitsblatt. Mithilfe der 6 Schritte des Lernens wiederum betten Sie das Arbeitsblatt in eine Unterrichtseinheit ein und strukturieren so ihre Stunde.

Die 7 Schritte links einblenden und die beispielhafte Durchführung rechts einblenden.

Wir sind nun am Ende des Videos angelangt und nun würde ich Sie bitten, dass Sie selbstständig eine Aufgabe nach dieser Schritt für Schritt Anleitung erstellen (zu einem beliebigen Thema ihrer Wahl). Laden Sie Ihre Aufgabe im dazugehörigen MOOC-Forum hoch, damit ihre Kolleg*innen auch davon profitieren.

(Ende: wie in den Filmen, wenn die Namen der Schauspieler etc. durchgelaufen werden, aber stattdessen die verwendete Literatur durchlaufen lassen.)

9.2. Interview-Leitfaden

Ich bin xyz und im Zuge meiner Master-Arbeit habe ich ein interaktives Video für Physiklehrkräfte erstellt. In diesem Video behandle ich Aspekte des neuen Lehrplans für die Sekundarstufe 1. Mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterrichts zu erläutern. Mein Ziel ist es dieses Video zu perfektionieren, indem ich Ihr Feedback aus dem Interview analysiere und in die Verbesserungen des Videos integriere. In den nächsten 20min möchte ich Sie also zu dem Video befragen, um die Meinung von Ihnen als erfahrene Lehrkraft zu erhalten. Das Interview ist vollständig anonym und wird im Anschluss von mir ausgewertet. Wenn es für Sie in Ordnung ist, würde ich das Interview für die Transkription aufnehmen.

Fragen zur interviewten Lehrkraft – diese werden bei jedem Interview gestellt!

1. Welche Schulklassen unterrichten Sie momentan in Physik?
2. Der **neue Lehrplan** für die Mittelschule und AHS-Unterstufe tritt mit dem Schuljahr 2023/24 aufsteigend in Kraft, beginnend mit der 5. Schulstufe. Sind Sie mit dem neuen Physik-Lehrplan bereits vertraut?
3. Verwenden Sie in Ihrem Unterricht Aufgaben? Wenn ja, wie oft, zu welchen Zwecken und an welchen Stellen des Unterrichts?

Fragen zum gesamten Video – (2 Interviews)

4. Ganz allgemein, wie haben Sie das Video empfunden? Bitte antworten Sie mit einem Eigenschaftswort.
5. War der Inhalt des Videos überall klar und verständlich für Sie?
6. Hätten Sie in bestimmten Abschnitten des Videos mehr textliche Unterstützung gebraucht?
7. Gibt es Stellen im Video, an denen Informationen zu häufig wiederholt werden?
8. Gibt es etwas in dem Video, dass Sie als nicht relevant empfinden?
9. War das Video für Sie grundsätzlich zu anspruchsvoll, zu leicht, oder passend?
10. Würden Sie sagen, dass mehr visuelle Unterstützung hilfreich für das Video wäre?
11. Haben Sie vor etwas aus dem Video zu verwenden für Ihren zukünftigen Unterricht?
Wenn ja, was?

12. Gibt es etwas, das im Video besprochen wurde, dass Sie über modernen/aufgabenorientierten Unterricht kritisieren würden? Wenn ja, was und wie würden Sie es anders machen?

13. Haben Sie noch weitere Ideen oder Anmerkungen zu dem Video?

Fragen: „Zwei Szenarien“ und „Konstruktivismus“ (Videoabschnitt 00:00 – 07:00)

1. Sie haben nun 2 Unterrichtsszenarien gesehen. War Ihnen klar, worauf Sie beim Anschauen der beiden Szenarien achten sollen?
2. Ohne berücksichtigen der Lösung: Welches Szenario fanden Sie persönlich besser und warum?
3. Szenario 1: Ist hierbei klar geworden, dass es sich um einen frontalen fragen-entwickelnden Unterricht handeln soll? Wenn nicht, warum?
4. Szenario 2: Ist hierbei klar geworden, dass es sich um einen aufgabenorientierten Unterricht handeln soll? Wenn nicht, warum?
5. Ist der Unterschied zwischen den beiden Szenarien gut genug herausgestochen/groß genug gewesen?
6. Welches der beiden Szenarien würden Sie nach Ansehen dieses Videos als Vorbild für Ihren Unterricht nehmen und warum?
7. Haben Sie die danach anstehende Multiple-Choice-Frage als passend oder zu schwierig empfunden? *(Wenn es Schwierigkeiten gab, dann nachfragen bei welche Antwortmöglichkeiten)*
8. Wie fanden Sie die nachfolgende Erklärung der beiden Lösungssätze? *(noch einmal einblenden)* War diese ausreichend oder unzufriedenstellend? Falls unzufriedenstellend, warum?
9. Hat dieser Abschnitt des Videos Sie davon überzeugt (mehr) Aufgaben in Ihren Unterricht einzubetten?
10. Würden Sie an diesem Abschnitts des Videos etwas ändern? Wenn ja, was?

Fragen zu: „Kompetenzen“ und „Was sind Aufgaben?“ (Videoabschnitt 07:00 – 08:35)

1. Können Sie mir den Begriff Kompetenzen nochmals in eigenen Worten erklären?

2. Welchen Zusammenhang sehen Sie zwischen Kompetenzen und Aufgaben?
3. Sie haben in diesem Teil des Videos eine Wortwolke betrachtet. War Ihnen klar, was damit zu tun ist? (*noch einmal einblenden*)
4. Waren Ihnen gewisse Zwecke von Aufgaben aus der Wortwolke bekannt? Wenn ja, welche?
5. Welche Zwecke von Aufgaben aus der Wortwolke waren neu für Sie?
6. Haben diese Zwecke von Aufgaben Sie davon überzeugt in Zukunft mehr Aufgaben in den Unterricht einzubetten?
7. Würden Sie an diesem Abschnitts des Videos etwas ändern? Wenn ja, was?

**Fragen zu: „Leistungs- und Lernaufgaben“ und „Merkmale von Aufgaben“
(Videoabschnitt 08:35 – 12:35)**

1. Ist Ihnen nach Ansicht des Videos der Unterschied zwischen Leistungs- und Lernaufgaben klar?
2. Wie finden Sie die beiden Zuordnungsaufgaben? – zu anspruchsvoll, passend oder zu leicht? (*noch einmal einblenden*)
3. Wie viele Versuche haben Sie jeweils gebraucht, um die beiden Aufgaben zu lösen?
4. War etwas unklar bei den Zuordnungsphrasen? Wenn ja, was?
5. Zählen Sie auf, welche Merkmale von Aufgaben Ihnen in Erinnerung geblieben sind?
6. Zu gewissen Merkmalen wurden auch beispielhafte Aufgabenstellungen genannt. Wie finden Sie diese? (*noch einmal einblenden*)
(Plane ein Experiment zur Auftriebskraft! & Beschreibe die physikalische Funktion der Schwimmblase eines Fisches!)
7. Sollten Ihrer Meinung nach die beispielhaften Aufgabenstellungen genauer behandelt werden, z.B. indem man die Lösungserwartung dazu bespricht?
8. Hätte Ihnen zu jedem Merkmal ein dazugehöriges Beispiel beim tieferen Verständnis geholfen?
9. Empfinden Sie die Merkmale von Aufgaben als wichtig für Ihre zukünftige Aufgabengestaltung? Begründen Sie bitte Ihre Antwort!
10. Würden Sie an diesem Abschnitts des Videos etwas ändern? Wenn ja, was?

Fragen zu: „Operatoren“ (Videoabschnitt 12:35 – 15:15)

1. Können Sie mir noch einmal in eigenen Worten erklären, was Operatoren sind und wozu sie dienen?
2. Ist anhand des vorgeführten Beispiels klar geworden, wozu Operatoren dienen?
3. Ist für Sie aus dem Video hervorgegangen, dass die Offenheit nicht nur durch den Operator eingeschränkt wurde? Können Sie nennen, wodurch noch?
4. War die Kombination aus dem Merkmal „Offenheit“ und der Funktion von Operatoren verständlich oder zu komplex?
5. War für Sie klar, was mit der Operatorenliste zu tun war?
6. Empfanden Sie die Aufgabe als schwierig, passend oder zu leicht?
7. Waren Ihre Lösungsansätze ähnlich zu den vorgeschlagenen Beispiellösungen?
8. Nach Ansehen des Videos: Empfinden Sie nun, dass die Formulierung von Aufgabenstellungen mittels Operatoren sinnvoll ist? Hat sich Ihre Meinung dazu geändert?
9. Würden Sie an diesem Abschnitts des Videos etwas ändern? Wenn ja, was?

Fragen zu: „Die sechs Schritten des Lernens“ (Videoabschnitt 15:30 – 20:22)

1. Wie empfanden Sie die Zuordnungsübung zu den Schritten des Lernens? War diese Aufgabe leicht, passend oder zu anspruchsvoll?
2. Wie viele Versuche haben Sie gebraucht, um die Aufgabe zu lösen?
3. War die textliche Unterstützung in diesem Abschnitt hilfreich, oder schlecht strukturiert?
4. Waren die Zusatzinformationen zu den einzelnen Schritten ausreichend, oder hätten sie dazu gerne mehr Input? Wenn ja, an welchen Stellen?
5. Sie haben bestimmt auch schon mit Aufgaben gearbeitet, oder? Sind Ihnen gewisse Schritte des Lernens bekannt oder ähnlich zu Ihren Methoden zur Einbettung einer Aufgabe in den Unterricht?
6. Finden Sie diese Form von Einbettung einer Lernaufgabe in den Unterricht sinnvoll?
7. Haben Sie vor die 6 Schritte des Lernens in Ihrem zukünftigen Unterricht zu verwenden? Geschieht dies vielleicht schon implizit, also ohne, dass Sie es so nennen würden?
8. Finden Sie dieses Kapitel zu theoretisch? Wenn ja, was würden sie hier ändern?
9. Würden Sie an diesem Abschnitts des Videos allgemein etwas ändern? Wenn ja, was?

Fragen zu: „Konstruktion von Aufgaben“ (Videoabschnitt 20:22 – 24:20)

1. Können Sie noch ungefähr die 7 Schritte zur Konstruktion einer Aufgabe wiedergeben?
2. Es wurden in diesem Abschnitt lediglich Symbole eingeblendet. War das für Sie persönlich deutlich genug, um dem Video inhaltlich zu folgen, oder hätten Sie mehr textliche Unterstützung gebraucht?
3. Zur Umsetzung der Theorie anhand eines Beispiels (ob Teppich oder Fliese kälter ist): Hätten Sie hier lieber selbstständig überlegt, welche Key-Ideas und Lernziele man hier wählen könnte, oder wäre das zu schwierig für Sie?
4. Was halten Sie von dem vorgestellten Arbeitsblatt? Würden Sie etwas daran ändern? Wenn ja, was?
5. Finden Sie, dass diese 7 Schritte ein hilfreiches Rezept darstellen, das Sie in der Entwicklung oder Überarbeitung von Aufgaben unterstützt?
6. Würden Sie an diesem Abschnitt des Videos etwas ändern? Wenn ja, was?

9.3. Interview-Transkripte

Interview 1 - Operatoren (Videoabschnitt 12:35 – 15:15)

I: (00:00)

Hallo und herzlich willkommen! Danke, dass Sie heute da sind. Ich bin Sara Elizabet Maksim und im Zuge meiner Masterarbeit habe ich ein interaktives Video für Physik Lehrkräfte erstellt. In diesem Video behandle ich Aspekte des neuen Physik-Lehrplans für die Sekundarstufe 1. Mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterrichts zu erläutern. Mein Ziel ist Es dieses Video zu perfektionieren, indem ich Ihr Feedback aus dem Interview analysiere und in die Verbesserungen des Videos integriere in den nächsten 20 Minuten, oder eher 10 Minuten, möchte ich Sie also zu dem Video befragen, um die Meinung von Ihnen als erfahrene Lehrkraft zu erhalten. Das Interview ist natürlich vollkommen anonym und wird im Anschluss von mir ausgewertet. Wenn Es für Sie in Ordnung ist würde ich das Interview für die Transkription aufnehmen.

A: (00:51)

Jawohl!

I: (00:52)

Genau, fangen wir einmal an mit ein paar Fragen zu Ihnen als Lehrperson, und zwar die 1. Frage **Welche Schulklassen unterrichten sie momentan in Physik?**

A: (01:03)

Ich unterrichte momentan die 4A, 4B, 4C, also 3 4. Klassen in Physik.

I: (01:09)

Ok, drei 4. Klassen. Genau, zur nächsten Frage: Der neue Lehrplan für die Mittelschule und die AHS-Unterstufe tritt mit dem Schuljahr 2023/24 aufsteigend in Kraft beginnen mit der 5. Schulstufe. Nun wäre meine Frage: **Sind sie mit dem neuen Physik-Lehrplan bereits vertraut?**

A: (01:27)

Ja, bin ich. Ich kenne ihn schon, weil ich ihn eben bei der Mitarbeit zum MINT-Plan auch verwenden durfte und habe ihn natürlich schon angeschaut auch im Hinblick auf die Materialien, die wir am Physiksaal haben und nächstes Jahr haben wir auch in der 1. Klasse schon Physik, weil bei uns an der Schule das so üblich ist und da werden wir schulautonom natürlich dann schauen, wie wir den neuen Lehrplan auch auf die 1. Klasse umlegen, weil der ja erst mit der 2. Klasse startet.

I: (01:55)

Ok, super und zur 3. Frage: Verwenden Sie in Ihrem Unterricht Aufgaben, wenn ja wie oft und zu welchen Zwecken und an welchen Stellen des Unterrichts?

A: (02:06)

Was wird mit der Aufgaben gemeint?

I: (02:09)

Also Aufgabenstellungen, Arbeitsblätter, quasi weg vom frontalen Unterricht und mehr...

A: (02:19)

Ja, also, das haben wir am Standort absolut, wir sind eine MINT-Schule. Bei uns arbeiten die Kinder jede Stunde handlungsorientiert. Wir gehen auch weniger von einer Fragestellung aus so wie es im Video ist, sondern mehr vom Versuch und vom Experiment und führen dann eigentlich die Kinder erst zum fachlichen Inhalt. Das heißt, es geht immer aus dem Lebensumfeld, aus Erfahrungen, aus Entdeckungen, aus selber was ausprobieren können, dann wirklich tatsächlich zu einer Benennung des physikalischen Kapitels, also zu den Fachausdrücken, oder zu den Überthemen.

I: (02:55)

Ok, super, mhm. Gut, dann kommen wir auch schon zu dem Videoabschnitt, den sie sich angesehen haben, und zwar wollte ich jetzt fragen, die 1. Frage: **Können Sie mir noch einmal in eigenen Worten erklären, was ein Operator ist und wozu dieser dient?**

A: (03:16)

Ein Operator ist ein, ich würde es einmal nennen „Reizwort“ für die Kinder, um genau zuordnen zu können, in welcher Qualität eine Antwort oder in welcher Ausführlichkeit

eine Antwort kommen soll. Ist auch sehr wichtig, finde, ich, weil die Kinder oft sprachliche große Mängel haben bei uns im Schultyp und da dann ganz eindeutig mit einem Wort auch gezeigt werden kann, was der Lehrer erwartet.

I: (03:43)

Mhm, perfekt. Genau und zur nächsten Frage: **Ist anhand des vorgeführten Beispiels klar geworden, wozu Operatoren dienen?**

A: (03:53)

Ja, finde ich schon, weil die Antwort natürlich, also ich sehe das so, wie bei einer Schularbeit, wo ich am Rand sehe, wie viele Punkte gibt ein Beispiel, oder bei einem Test und da sehe ich auch anhand des Operators, ob ich eine Entscheidungsfrage habe, oder ob ich eine Begründung geben soll, ob ich etwas aufzählen soll, oder wie die Antwort zustande kommen soll.

I: (04:12)

Mhm, also Sie sind der Meinung das Beispiel war geeignet?

A: (04:13)

Ja, ja, ja.

I: (04:15)

Ok, super. **Ist für Sie aus dem Video hervorgegangen, dass die Offenheit nicht nur durch den Operator eingeschränkt wurde. Können Sie nennen Wodurch noch?**

A: (04:28)

Dass die Offenheit der Frage...

I: (04:31)

Genau, denn wir haben ja nicht, also, ich habe in dem Video ja nicht nur den Operator geändert, sondern ich habe ja noch etwas hinzugefügt.

A: (04:40)

Mhm, ja Konkretisierung einfach der Fragestellung. Das heißt, ich muss mich als Lehrer auch immer ins Kind hineinversetzen und überlegen, wie wird ein Kind eine Frage beantworten und wenn ich mir das gut als Lehrer plane meine Unterrichteinheit und meine Tests und meine Fragestellungen, dann kann ich natürlich mit Ergänzungsfragen zu diesen Operatoren noch genauer dem Kind die Sicherheit geben, das zu sagen, was ich gern hören möchte.

I: (05:07)

Ok, perfekt. **Und war diese Kombination aus dem Merkmal einer Aufgabe, wie die Offenheit und die Funktion von Operatoren verständlich für Sie, oder war das zu komplex?**

A: (05:19)

Nein, ich denke mal, es war sehr verständlich, vor allem, was auch schön war, dass im Video nicht nur die Sprache vorgekommen ist, sondern auch das nochmal zum Mitlesen, das heißt, es hat auch für das Verständnis alle Reize angesprochen.

I: (05:31)

Ok super, also die textliche Unterstützung war gut?

A: (05:33)

Mhm, ja.

I: (05:34)

Perfekt! **Und war für Sie klar, was mit der Operatorenliste zu tun war?**

A: (05:39)

Am Anfang ganz kurz einmal nicht, weil es mir zu simpel erschien, aber es war dann doch so, wie ich es mir gedacht habe, ja.

I: (05:46)

Ok, zu simpel, ok, interessant. **Und empfanden Sie die Aufgabe als schwierig passend oder zu leicht?**

A: (05:54)

Nein also, passend, weil, wie ich dann gesehen habe, es ist wirklich nur die Zuordnung gemeint, was sehr eindeutig und passend ist, ja.

I: (06:04)

Ok. **Und waren ihre Lösungsansätze, ähnlich zu den vorgeschlagenen Beispielloslösungen?**

A: (06:09)

Ich glaube, ja, alle 4.

I: (06:10)

Voll, genau. Und jetzt nach Ansehen des Videos empfinden Sie nun, dass die, ...ok, die Frage ist bei Ihnen vielleicht ein bisschen ähm, quasi unnötig, aber **empfinden Sie, dass die Formulierung von Aufgabenstellungen Mittels Operatoren sinnvoll ist, hat sich ihre Meinung dazu geändert nach Ansehen des Videos?**

A: (06:30)

Nein absolut sinnvoll, so wie man halt als Lehrer immer auch bestimmte Schlagwörter verwendet, damit für die Kinder diese Routine des Agierens eindeutig ist. Also, wie ich zum Beispiel in Physik beim Experimentieren einfach „Stop.“ Sage, damit sie wieder zuhören und nicht in der Gruppenarbeit beschäftigt sind. Das ist auch so ein Signalwort und genauso ist es ein Operator.

I: (06:50)

Mhm, ok. und zur letzten Frage: **Würden Sie an diesem Abschnitt des Videos etwas ändern und wenn ja, was?**

A: (07:03)

Würde ich etwas ändern, wenn ja was? Also das ist vielleicht jetzt inhaltlich nicht so, aber mir haben ein bisschen Farben gefehlt.

I: (07:10)

Farben, ok.

A: (07:11)

Also, ich hätte gerne gehabt, dass wenn es unterschiedliche Kästchen gibt, dass die vielleicht auch unterschiedliche Farben haben, einfach weil es ansprechender ist, also, ja.

I: (07:20)

Ok, cool. Das ist ein cooles Feedback. Ja passt, gut, dann war es das eigentlich auch schon hier. Danke und einen schönen Tag noch. Danke vielmals!

Interview 2 – 2 Szenarien und Konstruktivismus (Videoabschnitt 00:00 – 07:00)

I: (00:00)

Hallo und herzlich willkommen! Ich möchte mich gleich noch einmal bedanken dafür, dass du heute da bist. Ich bin Sara-Elizabet Maksim und im Zuge meiner Masterarbeit, habe ich ein interaktives Video für Physik-Lehrkräfte erstellt. In diesem Video behandle ich Aspekte des neuen Lehrplans für die Sekundarstufe 1. Mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines Aufgaben in aufgaben orientierten Unterrichts zu erläutern. Mein Ziel ist es, dieses Video zu perfektionieren, indem ich dein Feedback aus dem Interview analysiere und die Verbesserungen des Videos integriere in den nächsten circa 10-20 Minuten möchte ich dich also zu dem Interview befragen, um die Meinung von dir als erfahrene Lehrkraft zu erhalten. Das wird das Interview ist vollständig anonym und wird im Anschluss von mir ausgewertet, wenn Es für Sie in Ordnung ist, würde ich das Interview für die Transkription aufnehmen. Genau und ich fange gleich einmal mit der ersten Frage an zu dir als Lehrkraft, und zwar **welche Schulklassen unterrichtest du momentan in Physik?**

A: (01:11)

In Physik unterrichte ich aktuell nur eine Klasse, die 7., ich hatte auch noch an der 8., aber die sind schon weg. Nächstes Jahr bekomme ich wieder mehr Klassen.

I: (01:20)

Ok, dann zur nächsten Frage: **Der neue Lehrplan für die Mittelschule und für die AHS tritt mit dem Schuljahr 2023/24 aufsteigend in Kraft beginnen, mit der 5. Schulstufe. Bist du mit dem neuen Physik-Lehrplan bereits vertraut?**

A: (01:39)

Ich habe ihn gelesen. Ich kenne die großen Veränderungen, auswendig kann ich ihn noch nicht, aber ich weiß ungefähr, was ich getan hat, ja.

I: (01:50)

Ok! Da das Thema Aufgaben ist: **Verwendest du Aufgaben in deinem Unterricht und wenn ja, wie oft und in welchen Situationen und zu welchen Zwecken?**

A: (02:03)

Ich verwende Aufgaben. Nicht durchgehend, aber doch. Wir haben sehr schlechte Physik Ausstattung hier, sprich Experimente, sind eigentlich nicht möglich. Wir haben auch nichts in Klassenstärke. Das wird sich auch ändern, wenn ich das (?) übernehme. Ich mache es mit Simulationen zum Beispiel – mit diesen PhetColorado Simulationen. Da gibt es Aufgaben, wo sie selbständig sich damit beschäftigen müssen. Sonst bei Recherche-Aufgaben, oder bei Aufgaben die irgendwie gesellschaftliche Probleme oder so behandeln, oder wenn sie mit Zeitungsartikeln zum Beispiel arbeiten dann auch. Also hauptsächlich eigentlich bei den Simulationen ist das der Fall.

I: (02:54)

Ok, dann kommen wir jetzt schon zum Teil vom Video, und zwar Sie haben ja nun 2 Unterrichtssequenzen, also **du hast ja nun zwei Unterrichtssequenzen gesehen und war dir klar aus dem Video heraus, worauf du beim Anschauen dieser beiden Szenarien achten sollst?**

A: (03:11)

Mir war es nicht, also beim Anschauen ist mir klar geworden, was gezeigt werden soll, ja. (...)

Ich wusste nicht was mich erwartet, bevor ich es angeschaut habe, aber als der Frontalunterricht kam, war mir gleich klar, was da, also, da gab es Aussagen, wo klar wurde jetzt, was behandelt werden soll, ja. Ist es, passt das zur Frage?

I: (03:38)

Ja, ja, voll, alles gut. Und jetzt ohne Berücksichtigung der Lösung in der Multiple Choice Frage, die wir hatten: **Welches Szenario findest du persönlich besser und warum?**

A: (03:50)

Es ist eindeutig das 2. besser, allerdings musste ich ein bisschen schmunzeln, weil wir z B das Material nicht haben. Da scheitert es dann oft, dass man das doch frontal macht oder so blöd fragend-entwickelnd. Ich glaube, wenn man wirklich gut ausgestattet ist mit Material und Gruppengrößen hat, die das zulassen und die Motivation der Schüler auch gegeben ist, dann ist es die klare Nummer eins, es ist der klare Favorit von gutem Unterricht. Ich glaube trotzdem, dass es viele einfach nicht machen, weil, es ist doch was herzurichten, es ist was zu kaufen. Ähm, es ist tatsächlich sehr anstrengend in dem Zeitraum. Wenn sie selbständig arbeiten, ist es sehr oft laut. Das muss man sich schon lange erarbeiten, dass es gut läuft. Da scheitert es schon bei vielen Lehrern.

I: (04:37)

Mhm, ok. Dann kurz eine Frage zu Szenario 1, und zwar: **Ist hierbei klar geworden, dass es sich um einen frontalen fragend-entwickelnden Unterricht handeln soll?**

A: (04:47)

Ja, wobei es wenig Fragen waren, also es gibt, glaube ich, Lehrer, die fragen noch mehr, aber das ist klar geworden, ja.

I: (04:54)

Ok. Und zu Szenario 2: **Ist hierbei klar geworden, dass es sich um einen aufgabenorientierten Unterricht handeln soll?**

A: (05:00)

Definitiv, ja.

I: (05:02)

Ok, gut. Und **ist der Unterschied zwischen den beiden Szenarien für dich gut herausgestochen? Also war der Unterschied groß genug?**

A: (05:18)

Ja, auf jeden Fall, ja. (...) Aber aufgabenorientierten Unterricht wäre dann noch eine Besprechung gekommen zum Schluss, oder? Also eine Ergebnissicherung, eine gemeinsame, oder hätte man das dann vielleicht noch frontal besprochen, oder nicht?

I: (05:32)

Das ist ein guter Einwand, also in meinem Kopf war es auf jeden Fall so gedacht, dass natürlich eine Ergebnissicherung kommt. Das wird dann im Video auch noch mal weiter, erläutert, wie die Aufgabe im Unterricht eingebettet werden soll, wie man eine, in welchen Schritten das abgehandelt wird. Also natürlich gibt es da auch eine Ergebnissicherung, das ist halt im anderen Teil vom Video.

A: (05:54)

Ah, ok, dann ist schon spannend, weil, wenn man nachher wieder frontal macht und das ist, ... aber andererseits kommt es auf die Ergebnisse an natürlich und wie gut sie sind, wenn sie es verstanden haben, muss man ja gar nicht mal so frontal drüber sprechen. Aber wenn man merkt es gibt Schwierigkeiten oder unterschiedliche Ergebnisse, wird man vermutlich wieder frontal es machen, weiß ich nicht. Das hat mir jetzt auch nicht ganz klar, wie das endet, dass das alle, also das klar ist was da rauskommen soll.

I: (06:20)

Ja, das ganze wird dann am Ende vom Video tatsächlich eh wieder abgerundet. Gut, dann, genau: **Welches der beiden Szenarien, würden sie nach Ansehen dieses, also du nach Ansehen dieses Videos als Vorbild für deinen Unterricht nehmen?**

A: (06:40)

Das Vorbild ist sicher zwei, aber wir haben gar keine Messgeräte, also, ich kann das, könnte das gar nicht machen, obwohl es natürlich super wäre. Vorbild ist sicher zwei.

I: (06:51)

Ok. Und, genau, dann kommen wir kurz zur Multiple-Choice-Frage, und zwar: **Die Multiple-Choice-Frage in dem Abschnitt des Videos, hast du diese als passend oder zu schwierig empfunden für dich selbst?**

A: (07:08)

Die sind sehr passen. Ich wusste nur nicht, ob vielleicht (...) Ich dachte vielleicht ob e) jetzt das sein soll, aber mir war klar, dass die auf jeden Fall die Lehrperson brauchen, deshalb habe ich es nicht angeklickt, aber ich, aber es ist ganz eindeutig, ja.

I: (07:27)

Ok, nur kurz für die Aufnahme: Die Antwortmöglichkeit e) ist, ähm: dass Szenario 2 besser geeignet ist für den Unterricht, weil hier die Schülerinnen und Schüler keine Lehrperson brauchen und sie sich das Konzept selbständig aneignen können, genau.

A: (07:41)

Ja, das selbstständig ist nämlich ja gar nicht, so selbstständig sind sie ja gar nicht. Wenn sie das nicht gewohnt sind, deshalb braucht man da manchmal, da wünsche ich mir sogar mehr Lehrpersonen als nur mich, wenn die Gruppe so groß ist, ist es schwierig. Auch bei den, ich mach so viel mit Simulationen. Es ist auch für mich alleine oft, so viele Hände oben und deshalb ist es, dachte ich kurz, ob das geplant ist, dass es richtig sein soll. Aber, das ist definitiv nicht, ob man es ohne Lehrperson schafft.

I: (08:11)

Und der Rest war relativ schnell klar, oder?

A: (08:15)

Ja.

I: (08:18)

Ok, passt.

A: (08:19)

Obwohl, wenn ich kurz sagen darf, ich glaube sehr wohl, dass viele Lehrer denken, dass sie den Stoff schneller so durchbringen, also.

I: (08:24)

Deswegen ist es auch dazu getan, extra.

A: (08:26)

Ja, also das ist mir klar, das ist schon logisch, aber, ja.

I: (08:33)

Ok. Gut, dann kommen wir kurz zu dem zweiten Kapitel von dem Abschnitt, nämlich Konstruktivismus, und zwar: **Findest du, dass die nachfolgende Erklärung in dem Video der beiden Lösungssätze ähm, ob das ausreichend war oder eher unzufriedenstellend und falls unzufriedenstellend, warum?**

A: (08:56)

Ausreichend, um die Lehrer zu informieren ist jetzt gemeint, oder?

I: (09:02)

Genau, warum diese beiden Antworten, die Richtigen sind.

A: (09:06)

Mhm, das finde ich, war ausreichend. Man kann sich ja dann noch damit genau privat beschäftigen, wenn man das möchte, aber, ich finde, es ist nicht abschreckend lang und das ist klar und kurz und trotzdem verständlich. Reicht für eine erste Definition, glaube ich, super aus. Weil, wenn es zu lang ist und es dann 10 Minuten sind, glaube ich nicht, dass das alle dann hören.

I: (09:25)

War es zu lang, deiner Meinung nach?

A: (09:28)

Nein, nein. Also, ich weiß nicht, waren es 30 Sekunden, oder so?

I: (09:30)

Zwei Minuten, oder so.

A: (09:32)

Achso, doch so lang, ok, ist mir nicht so vorgekommen, aber ok.

I: (09:35)

Gut. Hat dieser Abschnitt des Videos dich davon überzeugt mehr mit Aufgaben zu Arbeiten in deinem Unterricht und wenn ja oder wenn nein, warum nicht?

A: (09:52)

Das ist schwierig jetzt so schnell zu beantworten. Das ist schon sehr motivierend Aufgaben zu machen, finde ich, weil, man sieht einen eindeutigen Vorteil in den Videos. Die Nachteile werden halt nicht präsentiert, die man vielleicht schon kennt als Lehrer, aber grundsätzlich ist es schon motivierend, ja. Und es ist eher frustrierend, dass ich das nicht machen kann mit meiner Ausstattung. Und mehr Aufgaben, mhm, ich finde trotzdem, es muss eine Mischung geben, also man muss natürlich seine Klassen kennen, wissen in welche Stunden es geht – nicht in den sechsten Stunden nach einer dreistündigen Mathe.Schularbeit und so, das klappt nicht. Obwohl da frontal auch nicht klappt, da klappt wenig, aber ich glaube, man muss die Klassen kennen und wissen, ob es klappt, oder nicht, aber ich bin prinzipiell überzeugt von Aufgaben, also das passt.

I: (10:46)

Ok, passt. Das war auch eigentlich schon das Ende. Ich bedanke mich für das Interview und alles liebe. Danke schön.

A: (10:54)

Ebenso, wünsche ich auch.

Interview 3 - Leistungs- & Lernaufgaben und Merkmale von Aufgaben (07:00– 12:35)

Teil 1

I: (00:00)

Hallo und danke, dass du heute da bist. Ich bin Sara Elizabet Maksim und im Zuge meiner Masterarbeit, habe ich ein interaktives Video für Physik-Lehrkräfte erstellt. In diesem Video behandle ich die Aspekte des neuen Lehrplans in Physik für die Sekundarstufe 1. Mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterrichts zu erläutern. Mein Ziel ist es dieses Video zu perfektionieren, indem ich dein Feedback aus dem Interview analysiere und in die Verbesserungen des Videos integriere. Also werde ich dich

jetzt in den nächsten 10 Minuten circa zu dem Video befragen, um die Meinung von dir als erfahrene Lehrkraft zu erhalten. Das Interview ist natürlich vollkommen anonym und wird im Anschluss von mir ausgewertet und wenn das für dich in Ordnung ist, würde ich das Interview für das Transkript aufnehmen.

A: (00:54)

Ja, das ist in Ordnung.

I: (00:57)

Ok, perfekt. Zuerst einmal für den Anfang würde ich dir ein paar Fragen zu dir stellen als Lehrkraft, und zwar die 1. Frage wäre: **Welche Schulklassen unterrichtest du in Physik momentan?**

A: (01:06)

Derzeit eine 3. Klasse und eine 4. Klasse wobei ich die 3. und die 4. Klasse erst im Laufe des Sommersemesters von der Kollegin übernommen habe. Die 4. ist ganz neu und in der 3. Klasse war ich davor Teamlehrerin in Physik. Und dann unterrichte eine 6. Und eine 7. Klasse in Physik. Und ich habe einen Physikolympiadekurs.

I: (01:27)

Mhm, cool, gut. Dann kurz zum Lehrplan, und zwar: **Bist du mit dem neuen Physik Lehrplan schon vertraut?**

A: (01:35)

Ich bin in den Grundzügen vertraut, ich habe ihn einmal gelesen und ich war bei einer Fortbildung zum neuen Lehrplan und ich habe mich mit der Auswahl der Schulbücher für das nächste Schule auseinandergesetzt.

I: (01:46)

Ok. Und jetzt zu deinem Unterricht per se, und zwar: **Verwendest du im Unterricht Aufgaben und wenn ja, wie oft, zu welchen Zwecken und an welchen Stellen des Unterrichts?**

A: (01:56)

Also grundsätzlich, Aufgaben verwende ich immer wieder. Ich verwende sie ganz oft zur Sicherung oder zum Üben in freien Arbeitsphasen, wobei ich dann auch differenziere und es auch vorkommen kann, dass manche, also, dass da SchülerInnen unterschiedliche Aufgaben kriegen. Wir sind eine integrative Schule. Das heißt, ich bin auch viel in Integrationsklassen und da ist das einfach in Absprache auch mit der Sonderpädagogin dann notwendig, dass das differenziert wird. Ansonsten verwende ich sie auch oft am Ende von einer Einheit, um das noch mehr zu sichern und ihm Zuge dessen möchte ich dann auch das Feedback kriegen, haben sie es verstanden, oder sind dann Fehlvorstellungen dabei, die ich dann in weitere Folge korrigieren kann. Manchmal, wenn ich eine Klasse bin, die sehr wenig mit mir spricht, sammle ich die Arbeitsblätter dann ab und das ist eine Leistungsfeststellung, also das kann auch vorkommen. Dann, wenn ich sie am Anfang vom Unterricht habe, versuche ich auch das Interesse damit zu wecken. Die Individuelle Förderung haben wir jetzt auch beim Differenzieren dabeigehabt und beim üben. Wenn wir etwas üben, tun wir auch damit Wissen festigen, also ich denke eigentlich, ich decke, glaube ich, die ganze Worte damit in Irgendeiner Form ab. Es gibt Unterrichtsstunden da gibt es wenig Aufgaben und dann gibt es halt auch Unterrichtsstunden, die bestehen aus vielen unterschiedlichen Aufgaben, wo es erst zum Beispiel auch so einen Aufgabenplan dann im Rahmen der Freiarbeit bei uns in der Unterstufe gibt.

I: (03:19)

Ok, dann kommen wir jetzt auch schon zum Abschnitt des Videos den du gerade gesehen hast, und zwar: **Kannst du den Begriff Kompetenzen noch einmal in eigenen Worten erklären?**

A: (03:28)

Ich verstehe unter Kompetenz die Fähigkeit ein Problem zu lösen oder eine Fragestellung zu bearbeiten.

I: (03:35)

Mhm, ok. **Und welchen Zusammenhang siehst du dann zwischen Kompetenzen und Aufgaben?**

A: (03:41)

Naja, die SchülerInnen, also nur aus einem Frontalvortrag haben die Schüler keine Kompetenzen, also die Kompetenz müssen Sie beim Lösen von Aufgaben oder beim Experimentieren selber erwerben.

I: (03:51)

Mhm, genau. Ok, und **du hast jetzt in diesem Teil des Videos eben eine Wortwolke, wie du es schon erwähnt hast, betrachtet. War dir klar, was damit zu tun ist?**

A: (04:03)

Mhm, ja, es war drüber zu reflektieren, was ich mit den Aufgaben machen kann und ich habe dann gesehen, dass ich das eh meistens abdecke, oder zumindest im Laufe des Schuljahres in jeder Klasse abdecke.

I: (04:15)

Ok, und **waren dir gewisse Zwecke von Aufgaben aus der Wortwolke bekannt und wenn ja, welche?**

A: (04:22)

Sie war mir grundsätzlich alle bekannt.

I: (04:25)

Alle waren bekannt, ok. Das, dann kann man die 2. Frage auch überspringen mit, welche neu für dich waren und hast du, ähm, einen Moment. Genau, hast du Zwecke von Aufgaben, also **haben dich diese Zwecke von Aufgaben davon überzeugt mehr in Zukunft mit Aufgaben zu arbeiten in deinem persönlichen Unterricht und Aufgaben mehr einzubetten?**

A: (04:48)

Also, ich nehme mir jedes Jahr vor Aufgaben und, wie soll ich sagen, selbstständige Phasen noch mehr einzubetten, also das trifft es jetzt eh und ich nehme es mir für das nächste Jahr nochmal vor und ich nehmen mir auch vor die nächste 2. Klasse, die in der Lehrfächerverteilung habe, noch kompetenzorientierter zu unterrichten. Ich glaube, das ist auch, das gehört ganz einfach zur Weiterentwicklung meines Unterrichts dazu.

I: (05:08)

Mhm, ok. Und zur letzten Frage: **Würdest du an diesem Abschnitt des Videos etwas ändern und wenn ja, was?**

A: (05:15)

Ich würde nichts ändern, also ich fand es gut.

I: (05:17)

Fandest du gut? Ok, cool. Ja gut, dann wären wir einmal mit dem Teil fertig.

Interview 3 - Teil 2

I: (00:00)

Gut, die ersten 3 Fragen über dich brauchen wir nicht machen, die haben wir ja schon. Du hast jetzt ein Video, also den Videoabschnitt über Leistungsaufgaben gesehen. **Ist dir nach Ansicht des Videos der Unterschied zwischen Leistungs- und Lernaufgaben klar und kannst du ihn kurz nennen?**

A: (00:17)

Also bei Lernaufgaben möchte ich die Kompetenzen von SchülerInnen erweitern, also die sollen was, also da soll einfach das Wissen zunehmen und bei Leistungsaufgaben muss ich, ähm wird das in irgendeiner Form überprüft. Also entweder das geht dann zur Notengebung oder zur Einstellung von den Lernniveaus oder was auch immer. Vielleicht auch, kann auch sein, dass das für standardisierte Tests dann verwendet wird.

I: (00:43)

Mhm. Ich blende jetzt noch einmal kurz die zwei Zuordnungsaufgaben ein, und zwar, hier haben wir mal die erste, und zwar: **Wie hast du die beiden Zuordnungsaufgaben empfunden, waren sie zu anspruchsvoll passend oder zu leicht?**

A: (00:59)

Ich fand sie sehr leicht.

I: (01:00)

Sehr leicht, ok, beide?

A: (01:01)

Beide, ja.

I: (01:03)

Ok, und wie viel Lösung, also wie viel Versuche hast du gebraucht?

A: (01:06)

Ich habe jeweils einen Versuch gebraucht und es hat dann gepasst.

I: (01:10)

Ok, und also einmal zur ersten Zuordnungsaufgabe. **Waren dir hier irgendwelche Phrasen unklar, oder war bei allem klar was damit gemeint ist?**

A: (01:21)

Es ist klar, was das ist, ja.

I: (01:23)

Ok, und beim zweiten, bei der 2. Zuordnungsaufgabe hier: **Waren da Phrasen unklar, oder würdest du gewisse Phrasen anders formulieren eventuell?**

A: (01:35)

Das mit „brauchen Fehler“, da würde ich mir eventuell Gedanken darüber machen, aber mir fällt jetzt akut nichts anderes ein.

I: (01:42)

Ok, genau und genau, dann wäre das jetzt mal der Abschnitt mit den Lernaufgaben und Leistungsaufgaben. Jetzt noch zu den Merkmalen von Aufgaben, und zwar: **Zähl einmal auf bitte, welche Merkmale dir noch in Erinnerung geblieben sind nach dem Video.**

A: (02:05)

Oh, das ist jetzt schwierig. So, das Letzte war, dass Fachwissen zur Verfügung gestellt werden kann, damit es einfacher wird. Und der Rest, an den kann ich mich jetzt nicht erinnern, ich hatte einen sechs Stunden Schultag, es tut mir leid.

I: (02:18)

Ok, nah alles gut, alles gut, ok. Also wir hatten zum Beispiel die Offenheit, Schülervorstellungen, Kontextualisierung, genau. Und jetzt wollte ich dich fragen zu gewissen Merkmalen wurden auch beispielhafte Aufgabenstellungen genannt, hast du die noch im Kopf?

A: (02:40)

Das war was mit der Schwimmblase. Es war ein Experiment zum Auftrieb und etwas mit der Schwimmblase.

I: (02:44)

Genau, also, das erste war „Plane ein Experiment zum Auftrieb“ und das zweite war „Erkläre die physikalische Funktion der Schwimmblase eines Fisches“, genau und jetzt wollte ich dich fragen, **wie du diese Aufgaben gefunden hast?**

A: (03:00)

Also das „Plane ein Experiment zum Auftrieb“, das setzt voraus, dass man weiß, was Auftrieb ist. Ich würde mich damit jetzt nicht aktuell in eine 2. Klasse hinein trauen. Sondern, ich müsste den Begriff zuerst klären und dann könnte ich mir gut vorstellen, dass das funktionieren kann, je nach Klassenstruktur und Leistungsniveau der Schüler und Schülerinnen.

I: (03:21)

Ok und **findest du, dass das jetzt zum Beispiel für eine 2. Klasse, eine zu offene Aufgabe wäre? Würdest du das noch einmal konkretisieren?**

A: (03:29)

Also ich würde da zumindest dann Hilfekärtchen oder weitere Konkretisierungen dabei haben, weil sicher nicht alle Gruppen, damit so umgehen können.

I: (03:37)

Ok, und die Schwimmblasenaufgabe?

A: (03:41)

Also die Aufgabe finde ich gut. Ich weiß aber nicht, ob das mit dem Lehrplan in Biologie übereinstimmt, dass sie das schon wissen, wo eine Schwimmblase. Das kann ich nicht beurteilen ich unterrichte kein Biologie, aber auch da wird man, also wird man sicher, auch wenn sie schon gelernt haben, wird SchülerInnen haben, wo man noch mal besprechen muss, was die Schwimmblase überhaupt ist. Das heißt, da würde ich auch wieder Kärtchen dabei haben, wo dann dabei steht, was die Schwimmblase ist, welche Tiere das haben, wie sie skizziert ist, aber grundsätzlich finde ich es immer super wenn ein Alltags- oder ein Fächerübergreifender Bezug da ist. Also das ist etwas, was ich immer einbauen versuche.

I: (04:22)

Und jetzt zu diesen 2 beispielhaften Aufgabenstellungen, ähm, sollte da deiner Meinung nach genauer behandelt werden, zum Beispiel, also, **sollten diese allgemein genauer behandelt werden zum Beispiel indem eine Lösungserwartung noch hinzugefügt wird, oder reicht dir persönlich, das Beispiel der Aufgabe?**

A: (04:44)

Also, wie soll ich sagen, beim Auftrieb brauche ich auf keinen Fall eine Konkretisierung, bei der Schwimmblase, wird es von der Lehrkraft abhängen, ob man eine brauchte, oder nicht. Da kann ich mir schon vorstellen, dass das notwendig ist.

I: (04:57)

Und jetzt wurden quasi nur zwei Beispiele für jeweils zwei Merkmale genannt. **Hättest du, wäre dir lieber gewesen, wenn bei jedem Beispiel, also bei jedem Merkmal für Aufgaben ein extra Beispiel eingebracht wird?**

A: (05:11)

Ja, das würde ich besser finden, weil es dann auch besser in Erinnerung bleibt, wenn man ein Beispiel dazu hat und man darüber nachdenken kann und wenn im Video dann Bezug auf das Beispiel genommen wird.

I: (05:21)

Ok und grundsätzlich in dem Videoabschnitt, **gab es für dich genug textliche oder visuelle Unterstützung?**

A: (05:29)

Ja grundsätzlich schon, aber über die Aufgaben haben wir eh schon gesprochen, also das wäre gut, wenn das auch noch dabeistehen würde, oder auch dann im Video angesprochen werden würde.

I: (05:37)

Ok, und **empfindest du die Merkmale von Aufgaben als wichtig für deine zukünftige Aufgabengestaltung? Und bitte begründet deine Antwort.**

A: (05:50)

Ich müsste mich damit, glaube ich, noch mal näher auseinandersetzen, obwohl ich das ganz bestimmt in der Fachdidaktik gemacht habe, aber das geht in der Unterrichtsvorbereitung oft unter. Aber ich finde es für die, ich glaube schon, dass ich es für die Weiterentwicklung von Unterricht wichtig finde und da noch einmal darüber nachzudenken, also danke für die Infos.

I: (06:08)

Ok und würdest du also, jetzt eine ganz allgemeine Abschlussfrage, **würdest du persönlich an diesem Abschnitt des Videos etwas ändern und wenn ja, was?**

A: (06:17)

Ja, wir haben ja jetzt ein paar Sachen schon besprochen, wie die Konkretisierungen. Ansonsten, ich würde mir auch überlegen, ob die Aufgaben nicht ein bisschen schwieriger sind, die man lösen muss, also die Interaktiven, aber ansonsten würde ich es so lassen, wie es ist.

I: (06:31)

Ok, super. Dankeschön!

A: (06:33)

Sehr gerne.

Interview 4 – Die 6 Lernschritte (15:30-20:22)

I: (00:00)

Also danke auf jeden Fall, dass du heute da. Bist ich bin Sara-Elizabet Maksim und im Zuge meiner Masterarbeit habe ich ein interaktives Video für Physiklehrkräfte erstellt, wo du jetzt schon einen kurzen Abschnitt gesehen hast. In diesem Video behandle ich Aspekte des neuen Physik-Lehrplans für die Sekundarstufe 1. Mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterrichts zu erläutern und mein Ziel ist es, dieses Video zu perfektionieren, indem ich dein Feedback aus dem Interview analysiere und die Verbesserungen in das Video integriere und daher möchte ich dich in den nächsten 10 Minuten circa zu dem Video befragen, beziehungsweise zu dem Abschnitt, den du gesehen hast, um die Meinung von dir als erfahrene Lehrkraft zu bekommen. Das Interview ist vollständig anonym und wird im Anschluss von mir ausgewertet und nur für die Transkript Aufnahme würde ich das jetzt aufnehmen und ich würde einmal gleich anfangen mit einer Frage zu dir als Lehrpersonen, und zwar: **Welche Schulklassen unterrichtest du momentan in Physik.**

A: (01:03)

Ich habe derzeit die 1. Klassen in Physik, also zwei 1. Klassen und eine 3. Klasse.

I: (01:09)

Ok und jetzt ist ja dieser neue Lehrplan draußen, **bist du mit diesem neuen Physik-Lehrplan bereits vertraut?**

A: (01:18)

Ein wenig. Also, ich weiß, dass in der 1. Klasse Akustik und Optik als großes Themengebiet sozusagen ist und dass sich einige Themengebiete leider verschoben haben. Und wenn man das anders gewohnt war, ist es doch sehr ungewohnt und muss man sich teilweise andere Beispiele einfallen lassen, die für die jeweilige Schulstufe eher verständlich sind.

I: (01:46)

Ok und **verwendest du in deinem Unterricht Aufgaben und wenn ja, wie oft, zu welchen zwecken und an welchen Stellen des Unterrichts?**

A: (01:54)

Also wir machen eigentlich relativ viele Schülerversuche in unserer Schule. Wir haben nämlich ein Physiksaal, der auch so aufgebaut ist, dass man 6 verschiedene Gruppentische haben und auch die dementsprechenden Versuchsmaterialien. Ja, daher verwenden wir relativ viele Schülerversuche, teilweise auch Lehrerversuche. Teilweise müssen wir halt schon auch hin und wieder einen Frontalunterricht machen, aber dass wenn es disziplinäre Probleme gibt und weniger vom Inhalt her. Also wir wollen schon, dass die Kinder anhand von handlungsorientierten Unterricht auf die verschiedenen, sagen wir, die verschiedenen Themengebiete bearbeiten und die Inhalte so lernen.

I: (02:41)

Mhm, dann würden wir jetzt auch schon zu den Fragen kommen, die du, also zu dem Abschnitt des Videos, den du gesehen hast, und zwar **wie empfandst du die Zuordnungsübung zu den Schritten des Lernens? War diese Aufgabe leicht passend oder zu anspruchsvoll für dich?**

A: (03:01)

Es war ungewohnt für mich, weil ich mir eigentlich schon lange nicht so die Gedanken gemacht habe, wie man die Reihenfolge einordnet, aber eigentlich jetzt im Nachhinein, war es dann teilweise schon klarer. Also im ersten Moment, hat man eh gesehen, da hätte ich ganz was anderes eingeschätzt, aber nachher habe ich mir gedacht, ja, eigentlich logisch, so wie man es eh gelernt hat früher, Hypothese und so und dann Schritt für Schritt das durchbearbeitet.

I: (03:32)

Genau, also **wie viele Versuche hast du gebraucht, um die Aufgabe zu lösen?**

A: (03:41)

Zwei waren es, genau. (...)

I: (04:00)

Und war **die textliche Unterstützung in diesem Abschnitt des Videos hilfreich oder deiner Meinung nach schlecht strukturiert?** Also diese 6 Schritte, wo dann noch dazu gestanden ist, also wie die einzelnen Schritte heißen mit dem Symbolen dazu?

A: (04:20)

Welche Symbole? Habe ich das gar nicht mitgekriegt? Entschuldige.

I: (04:24)

Nah, alles gut, also das.

A: (04:26)

Aso die Symbole, ja das ist schon klar, ja, ja, ja.

I: (04:29)

Also war das für dich zu viel, oder hat das gepasst, um leichter dem Ganzen zu folgen?

A: (04:36)

Eigentlich sind die, mit den Symbolen ist es natürlich leichter, ja. Man ist ja vielleicht auch mehr ein visueller Typ und da tut man sich dann schon leichter. Ich mein, die ersten drei Dinge sind auf jeden Fall Icons, sind auf jeden Fall klar. Ergebnis diskutieren, das auch. Lernzugewinn, da wäre ich vielleicht nicht darauf gekommen, aber das ist so ein Ziel und das letzte „sicher werden, üben und transferieren“, ja. Ich mein die ersten 4 wären mir leichter gefallen, bei denen 2, wenn ich den Text nicht habe, hätte ich vielleicht überlegen müssen.

I: (05:15)

Aber so die Kombination aus Text und Symbolen war gut, oder ist es zu viel?

A: (05:19)

Nein, ist nachvollziehbar, finde ich. Ja, ist nachvollziehbar.

I: (05:24)

Und waren die Zusatzinformationen zu den einzelnen Schritten, die ich dazu gesagt habe, dann ausreichend oder hättest du da gerne mehr Input gehabt?

A: (05:34)

Hat mir eigentlich gereicht.

I: (05:40)

Ok, alles klar. Sie haben, also **du hast ja schon mit Aufgaben gearbeitet und waren dir diese Schritte des Lernens bekannt oder ähnlich zu deinen Methoden für die Einbettung von Aufgaben in deinem Unterricht?**

A: (05:58)

Eigentlich teilweise schon, nur ich gehe es nicht mehr so konkret durch muss ich gestehen, ja. Es ist zwar immer eine Fragestellung zuerst, muss man sagen. Ja, die Kinder sollen Vorstellungen entwickeln, wobei, es kommt ehrlich gesagt bei unseren oft teilweise wenig. Es kommt auf die Kinder an, ja. Wenn wir ein paar Mutige, oder so extrovertierte Kinder haben, die trauen sich schon mehr sagen, bei den anderen muss man erst wirklich durch das Unterrichtsgespräch sie ein bisschen hinführen und überlege mal und was glaubst du und denke an die und die Situation und so, ja. Da kommt es teilweise erst wirklich durch das Lernmaterial, dass sie dann Ideen bilden. Darum hätte ich da vielleicht teilweise deshalb bisher umgebaut zwischendurch einmal, ja. Viele haben ja auch, wie soll ich sagen, in der 3. Klasse kommt zum Beispiel in Mathematik bisher halt die negativen Zahlen vor. Und da erwähnt man halt das Thermometer und tut man noch einmal veranschaulichen und tut es irgendwie umlegen in der Mathematik. Und da kennen oft, und das hätte ich früher nie geglaubt, Kinder das Wort Temperatur nicht mehr oder Thermometer und das hat mich voll schockiert. Das ist so die letzten 4 Jahre, ist mir das aufgefallen. Früher hat es das Problem nicht gegeben aber jetzt, also wir fangen wirklich sehr tief schon an. Du musst wirklich die grundlegendsten Sachen erklären, darum ist es wirklich, wir brauchen oft wirklich Materialien und dann kann man sie erst hinführen und die Begriffe beschreiben und so.

I: (07:43)

Ok, und **findest du diese Form von Einbettung einer Lernaufgabe in den Unterricht sinnvoll?** Also, du hast ja gerade irgendwie schon angedeutet, dass du vielleicht gewisse Schritte vertauschen würdest, also inwiefern?

A: (07:57)

Prinzipiell finde ich es sinnvoll, dass die Kinder da einmal überhaupt die Idee und Kreativität vielleicht entwickeln und überlegen, was sie sich wirklich vorstellen, aber man muss irgendwann dann zu einem Ergebnis kommen und da braucht man halt so gewisse Schritte, wie es du eigentlich eh da aufgeführt hast.

I: (08:20)

Und hast du vor in deinen Unterricht jetzt, quasi also, **nachdem du das Video angeschaut hast, würdest du diese 6 Schritte des Lernens jetzt so anwenden oder würdest du bei deinem Unterricht bleiben, bei deiner Art von Unterricht?**

A: (08:34)

Themenbezogen kann ich es mir schon vorstellen, dass ich die 6 Schritte so durchführe. Vielleicht nicht bei jedem Thema, aber wenn man sich einmal Zeit nimmt, kann ich es mir gut vorstellen eigentlich, ja. Ich finde es auch sinnvoll, ja.

I: (08:48)

Und würdest du sagen, dass du vielleicht implizit die Schritte eh schon irgendwie gemacht hast?

A: (08:53)

Teilweise macht man es eh, ja. Vielleicht nicht so durchdacht, dass man sich denkt, ja das ist jetzt der Schritt und der Schritt. Man macht es eigentlich automatisiert, finde ich.

I: (09:09)

Und findest du, das Kapitel ist zu theoretisch, oder war das passend?

A: (09:15)

Nah, du hast eh Beispiele viele dafür gegeben. Das ist für mich ausreichend. Ich meine, wenn man es mit Kindern durchgeht, muss man Beispiele nennen.

I: (09:23)

Ja, das natürlich, aber das ist ja ein Lehrvideo für Lehrkräfte.

A: (09:26)

Ja genau, für uns finde ich, ist das vollkommen ausreichend.

I: (09:31)

Ok und als Abschlussfrage noch grundsätzlich zu dem Abschnitt des Videos: **Gibt es irgendetwas, was du ändern würdest, was dir so aufgefallen ist, was dir also, was du ändern würdest?**

A: (09:44)

Ich fand das vollkommen ok. Du sprichst klar, verständlich, ruhig. Auch die Übungen finde ich eigentlich cool. Hast du dir gut überlegt.

I: (09:59)

Dankeschön, ja dann sage ich danke, dann war es das eigentlich auch schon!

A: (10:06)

Sehr gerne!

Interview 5 - Gesamtes Video und Konstruktion von Aufgaben

I: (00:00)

Hallo und danke, dass du heute da bist. Also ich bin Sara-Elizabet Maksim und im Zuge meiner Masterarbeit, habe ich ein interaktives Video für Physik-Lehrkräfte erstellt, das du jetzt schon gesehen hast. In diesem Video behandle ich Aspekte des neuen Lehrplans in Physik für die Sekundarstufe 1 und mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterrichts zu erläutern. Mein Ziel ist es dieses Video zu perfektionieren, indem ich dein Feedback aus dem Interview analysiere und in die Verbesserungen des Videos einbaue. In den nächsten circa 10-15 Minuten möchte ich dich zu diesem Video befragen, um die Meinung von dir als erfahrene Lehrkraft zu erhalten und das Interview ist vollständig anonym und wird im Anschluss von mir

ausgewertet und wenn das für dich in Ordnung ist, nehme ich das Interview auf für das Transkript

I: (00:48)

Perfekt, ja.

I: (00:49)

Passt dann fangen wir mal an zu den ersten Fragen für dich als Lehrpersonen, und zwar:
Welche Schulklassen unterrichtest du momentan in Physik?

A: (00:59)

Durch die Bank, also 2., 3. und 4. in der Mittelschule.

I: (01:06)

Ok und jetzt kurz zum neuen Lehrplan: **Bist du mit dem neuen Physik-Lehrplan schon vertraut?**

A: (01:13)

Nur für die 2. Klassen. Die höheren habe ich kurze überflogen, aber nicht so detailreich.

I: (01:25)

Und jetzt zu deinem Unterricht: **Verwendest du und in deinem Unterricht Aufgaben und wenn ja, wie oft, zu welchen Zwecken und an welchen Stellen des Unterrichts?**

A: (01:39)

Ähm, ich verwende ehrlich gesagt wenige Aufgaben, oder wenig, schon ja, ich verwende sie. Ähm, meistens nach einem Experiment, also ich habe sehr oft irgendein Experiment zum Einstieg, das ich herzeige. Mache dann eine kurze Diskussionsrunde darüber, wie das funktionieren könnte, erkläre auch die Theorie und dann im Anschluss mache ich noch Aufgaben, wo sie selbständig das Experiment noch einmal, oder die Physik hinter dem Experiment, je nachdem, dann bearbeiten können und ja. Also immer wieder, aber jetzt nicht Großteils. Wobei der Plan ist, dass das nächstes Jahr geändert wird.

I: (02:29)

OK, was ist da der Grund dafür?

A: (02:31)

Ah, die jetzigen, ...also, es ist jetzt oft so: Ich bin alleine mit 25 Kindern, dann geht man einmal hinauf in den Physiksaal, macht irgendein Experiment und es ist Tohuwabohu in der Klasse. Man erklärt das Ganze dann, oder macht es irgendwie, ja, bespricht es und 3 Personen in der Klasse haben es innerhalb von 3 Minuten gecheckt. Da sagt man das einmal und dann ist denen langweilig und alle anderen brauchen noch eine 2., 3. und 4. Erklärung oft und genau. So ist es halt jetzt so, die einen sind unterfordert, diese stören die ganze Zeitung und haben nichts zu tun. Die anderen, denen kann man es 5-mal erklären manchen und es ist trotzdem immer noch nicht so wirklich da. Deswegen wäre der Plan der, wirklich mehr auf einen kompletten Arbeitsplan, dass es für das ganze Jahr vorgefertigt eigentlich Aufgaben gibt, wo sie selbstständig Experimente machen können, oder einfach nur irgendwelche Multiple-Choice-Geschichten, oder was auch immer und dann mit einfach, ja, eher als Einschub immer wieder mit kleinen Gruppen, dass man Dinge noch einmal bespricht und noch einmal Fragen beantwortet, solche Dinge, aber genau.

I: (04:08)

Ok, cool dann kommen wir auch schon zu den Fragen zum Video selbst, und zwar einmal die 1. Frage ganz allgemein: **Wie hast du das Video empfunden und am was ist so das eine Eigenschaftswort, das dir dabei einfällt?**

A: (04:23)

Informativ.

I: (04:25)

Informativ, ok cool und so allgemein dann?

A: (04:30)

Ähm, prinzipiell habe ich es echt gut gefunden, das Einzige, was ich mir gedacht habe: Für mich ist es eben schwierig, dass man wirklich dann auch viel eigenständigen Unterricht macht. Also, ich meine es ist generell schwierig, aber weil ich sehr viel alleine

in der Klasse bin, bleib oft dann wenig Zeit, dass man, also man muss das sehr gut vorbereiten, wenn man wirklich viel mit so, ja mit eigenständigen Arbeiten quasi machen will, weil sonst einfach nur Tohuwabohu in der Klasse herrscht und ja, manche machen dann was, aber die meisten können sich nicht konzentrieren, weil die, die nichts machen stören halt dann sehr schnell.

I: (05:19)

Ok ja. **Zum Inhalt vom Video, war da alles für dich klar und verständlich?**

A: (05:30)

Mhm, das meiste., bis auf die eine Aufgabe, ...

I: (05:39)

Die Aufgabe mit den Operatoren?

A: (05:39)

Ja, genau.

I: (05:39)

Was genau war da das Problem?

A: (05:44)

Ähm, ein bisschen die Formulierung von den, also mir war nicht ganz klar, wie, also was jetzt genau die Aufgabe ist, beziehungsweise wie man es umformulieren soll, also Ja.

I: (06:04)

Ok, mhm, ja. **Hättest du in bestimmten Abschnitten des Videos mehr Textliche Unterstützung gebraucht?**

A: (06:05)

Nein.

I: (06:05)

Ok und **gibt es Stellen im Video, an denen Informationen deiner Meinung nach zu oft wiederholt wurden, oder etwas zu oft gesagt wurde?**

A: (06:26)

Nein, auch nicht eigentlich.

I: (06:32)

Ok und gibt es Stellen, **also gibt es etwas im Video, was du für nicht relevant empfindest? Etwas, das man weglassen könnte, sollte?**

A: (06:43)

Auch nicht für mich jetzt. Keine Ahnung, ob das jetzt, wenn man quasi schon länger studiert und die ganzen Pädagogik-Vorlesungen schon hinter sich hat, ob das dann anders ist? Ich bin gerade erst am Anfang mit den Pädagogik-Sachen, von daher war eigentlich sehr viel neu, oder trotzdem noch einmal eine relevante Wiederholung.

I: (07:08)

Mhm, ok. Und **grundsätzlich zum Video, war das - also sowohl die Aufgaben als auch allgemein der Inhalt - war das passend, zu anspruchsvoll oder zu leicht?**

A: (07:18)

Nein gut, ja.

I: (07:19)

War gut, passend. **Und würdest du sagen, dass du mehr visuelle Unterstützung im Video gebraucht hättest?**

A: (07:33)

Nein gar nicht. Also dadurch, dass das ein Video ist, ist es eh sehr visuell und ich wüsste jetzt nicht, wo man da jetzt besser erklären könnte, oder.

I: (07:45)

Ok, also nicht noch mehr Symbole, oder so?

A: (07:47)

Nein gar nicht. Als ich finde es war schon gut kurz die Lupe und die ganzen Dings kurz, dass man weiß, wo ist man grad. Hat gut gepasst.

I: (07:59)

Ok, und **hast du vor etwas aus dem Video für deinen zukünftigen Unterricht zu verwenden und wenn ja, was?**

A: (08:08)

Mhm, so die allgemeine, also jetzt, wie konstruiert man Übungen und solche Dinge, ist eben sehr relevant für mich gerade, weil ich über die Sommerferien jetzt geplant habe, dass ich wirklich Arbeitsplanstationen-Betrieb für alle 4 Jahre mit dem neuen Lehrplan aufbaue und ja, das kann ich dann natürlich gleich perfekt mitbedenken in der Aufgabenstellung.

I: (08:38)

Und **gibt es etwas in dem Video, das besprochen wurde, was du über den modernen aufgabenorientierten Unterricht kritisieren würdest und wenn ja, was und wie würdest du das anders machen?**

A: (08:56)

Eigentlich nicht. Das einzige eben personalmäßig, wenn man allein in der Klasse steht, das ist einfach ein bisschen schwierig, da wäre es vielleicht gut, wenn man noch ein bisschen Ideen gibt, wie man dem ein bisschen entgegenwirken kann, dass das nicht eskaliert, oder ja, aber das ist dann vielleicht nicht Thema vom Video, das ist dann eher wieder? Wäre vielleicht ein eigenes Video: Disziplin in der Klasse, oder so.

I: (09:32)

Und zur letzten Frage zum Video allgemein. **Hast du noch irgendwelche Ideen oder Anmerkungen zum Video?**

A: (09:43)

Nein, eigentlich sonst, alles klar erklärt.

I: (09:50)

Und dann würde ich jetzt kurz direkt noch das 2. Interview anschließen zur Konstruktion von Aufgaben. Magst du das noch einmal sehen, bevor wir das machen, oder glaubst du hast du es noch im Kopf?

A: (10:03)

Wir können mal loslegen und ansonsten hören wir es uns vielleicht noch einmal an.

I: (10:06)

Ok, passt. Und zwar: **kannst du so ungefähr, die 7 Schritte zur Konstruktion einer Aufgabe noch einmal wiedergeben?**

A: (10:15)

Ah ja, also Vorkenntnisse abklären, dann anhand von Beispielen die Problemstellung entdecken, dann Lernziele klar definieren und überlegen, was wohl, aso, nein, nein, das war später. Ähm, Aufgaben bearbeiten, nachbesprechen, dann Lernziele definieren und weitere Aufgaben zum Üben.

I: (11:13)

Das Interessante ist jetzt gerade: Du hast nämlich die 6 Schritte für die Einbettung, der Lernaufgabe genannt. Aber das ist eigentlich super interessant, dass das wahrscheinlich dann ein bisschen zu knapp hintereinanderkommt und man das dann leicht vermischt.

A: (11:35)

Ah ja, also Konstruktion von Aufgaben. Nein, kann ich nicht mehr ganz so genau wiedergeben.

I: (11:39)

Kein Problem, nicht so schlimm. Deswegen machen wir ja das Interview. Und die 2. Frage: **Es wurden in diesem Abschnitt nur Symbole eingeblendet und kein extra Text, war das für dich trotzdem deutlich genug, um dem Videoinhalt zu folgen oder hättest du mehr textliche Unterstützung auch gebraucht?** Das war nämlich das mit den 7 blauen Symbolen, wo nur die Symbole eingeblendet wurden. Hättest du da auch noch einmal so einen textlichen ...

A: (12:11)

Wäre wahrscheinlich gut, ja.

I: (12:14)

Ja, ok. (...) Und zur Umsetzung der Theorie anhand eines Beispiels, nämlich ob der Teppich oder die Fließe kälter ist: **Hättest du dir da lieber selbstständig überlegt, welche Key Ideas und Lernziel man hier wählen könnte?** Oder wäre das zu schwierig für dich und du fandest es gut, dass ich das quasi im Video direkt gesagt habe? Weil meine Idee nämlich noch gewesen wäre, dass man das als weitere interaktive Aufgabe macht, dass die Zuschauer sich die Lernziele selbst überlegen, oder wäre dir das zu schwer gewesen?

A: (12:58)

Ähm, ich stelle es mir ein bisschen schwierig vor im Videoformat jetzt die Lernziele dazu überlegen, weil ich finde man kann sehr viele Experimente auf unterschiedlichste Bereiche dann auslegen. Also ich kann das für Optik verwenden, also Infrarot und so, also wie Wärme aufgenommen wird, nicht nur welche Temperatur sie haben, sondern allgemein also ich glaube man kann verschiedene Lernziele aus dem herausholen, von daher stell ich es mir vielleicht ein bisschen schwierig vor, dass man das dann so genau formuliert, aber es ist sicher eine gute Übung prinzipiell.

I: (13:45)

Aber grundsätzlich würdest du dann eher sagen, ist es gut, dass einfach von mir ein Beispiel kommt und...

A: (13:53)

Ja. Also wobei, ja naja, man kann, wenn man das Ganze nicht zu offen lässt, glaube ich, wäre es gut, wenn noch eine Übung dazu ist, dass man die Lernziele formuliert, aber genau, möglicherweise ist es vielleicht wieder ein bisschen von der Formulierung, dass es leicht verwirrend sein könnte, was ich mir vorstellen könnte.

I: (14:27)

Mhm, ok. Dann eine kurze Frage zum Arbeitsblatt, ich zeige dir das jetzt noch einmal kurz, und zwar, Moment. Genau, **was hältst du von dem Arbeitsblatt, würdest du etwas ändern und wenn ja, was?** Jetzt kannst du es dir mal ruhig in Ruhe anschauen noch einmal.

A: (15:07)

Ich finde es eigentlich ganz gut. Vielleicht für meine Schüler ein bisschen zu komplex formuliert, also Wörter wie „thermische Energie“ und so, kann ich mir vorstellen, dass da sehr viele dann aussteigen. Da wäre dann „Wärmeenergie“ zum Beispiel vielleicht besser.

I: (15:35)

Ja, das sagt halt eben genau der neue Lehrplan, dass man von dem Begriff „Wärme“ wegkommen soll.

A: (15:41)

Aber komplett? Wenn ich Wärmeenergie sage, ist es ja dann trotzdem wieder der Fokus auf der Energie, oder? (...) Also, prinzipiell, das wäre mein einziger Kritikpunkt. Also bei uns in der 4., da würden wahrscheinlich ein Drittel aussteigen und man müsste es gemeinsam vorher, also ja eh, sowieso einmal gemeinsam durchlesen und so, aber, da müsste man sicher noch einmal extra erklären für einige Leute.

I: (16:21)

Ok. Das wäre es zum Arbeitsplatz gewesen. Und **findest du, dass diese 7 Schritte zur Konstruktion einer Lernaufgabe ein hilfreiches Rezept darstellen, (...) dass dich in der Entwicklung von deinen Aufgaben unterstützen würde?**

A: (16:54)

Ja, definitiv ja.

I: (16:57)

Und dann noch eine Abschlussfrage noch einmal ganz allgemein: **Zu dem Abschnitt vom Video, würdest du da irgendetwas ändern? (...)**

A: (17:21)

Ja eh, also, vielleicht reicht es einfach ein bisschen bei den Symbolen noch Text dazu, oder mir war es ein bisschen, wie du gesagt hast, es ist so bisschen knapp aneinander. Vielleicht, dass man da nochmal, ich weiß jetzt gerade nicht mehr, wie du da dazwischen den Übergang gehabt hast, aber dass ein bisschen eine klarere Separation zwischen den Rezepten ist.

I: (17:53)

Ok. Ja, passt, cool. Dann wäre es das eigentlich, danke!

Interview 6 - Gesamtes Video

I: (00:00)

Hallo und danke, dass du heute da bist. Ich bin Sara-Elizabet Maksim und im Zuge meiner Masterarbeit habe ich ein interaktives Video für Physiklehrkräfte erstellt, dass du jetzt schon gesehen hast. In diesem Video behandle ich Aspekte des neuen Lehrplans für die Sekundarstufe 1 und mein Thema ist die Sinnhaftigkeit eines aufgabenorientierten Unterrichts zu erläutern. Mein Ziel ist es dieses Video zu perfektionieren, indem ich dein Feedback aus dem Interview analysiere und in die Verbesserungen des Videos integriere. Deswegen möchte ich dich jetzt in den nächsten circa 10 Minuten zu dem Video befragen, um deine Meinung von dir als erfahrene Lehrkraft zu bekommen. Das Interview ist natürlich vollständig anonym und wird im Anschluss von mir ausgewertet und wenn das für dich in Ordnung ist, würde ich das Interview aufnehmen, damit ich ein Transkript schreiben kann.

A: (00:55)

Ja.

I: (00:54)

Dann fangen wir mal an mit so den ersten Fragen einmal über dich, und zwar **welche Schulklassen unterrichtest du momentan in Physik?**

A: (01:01)

2. Klasse, 4., 5., 6. und 8., wobei die 8. jetzt nicht mehr da sind.

I: (01:07)

Ok, Also 2. Klasse, in der Unterstufe also, ...

A: (01:10)

Unterstufe 2. und 4.

I: (01:11)

Und jetzt kurz zum neuen Lehrplan: **Bist du mit dem neuen Physik-Lehrplan schon vertraut?**

A: (01:19)

Wir haben ihn uns schon angeschaut gemeinsam in der Fachgruppe, ja.

I: (01:24)

Ok, und jetzt zu Aufgaben: Verwendest du Aufgaben in deinem Unterricht und wenn ja, wie oft, zu welchen Zwecken und an welchen Stellen des Unterrichts?

A: (01:34)

Immer mal wieder zum Üben, verfestigen von Dingen und auch zum Kennenlernen von neuen Themen, um wie auch im Video vorkommt, Schülervorstellungen herauszufinden, ginge wahrscheinlich häufiger, als ich es einsetze, also halt ab und zu.

I: (01:55)

Ok, gut und dann wären wir jetzt eigentlich auch schon beim Video selbst, und zwar ganz allgemein: **Wie hast du das Video empfunden? Und wenn du kannst, nenne mir einfach mal zuerst nur ein Eigenschaftswort.**

A: (02:10)

Sehr informativ, tatsächlich. Ich fand eben diese H5P-Inhalte, diese Interaktiven, sehr cool und ansprechend, ja. Interaktiv finde ich super. Informativ war es auf jeden Fall, ja, sehr ansprechend einfach.

I: (02:29)

Ok, cool und **war der Inhalt des Videos für dich überall klar und verständlich?**

A: (02:37)

Ja. Also bei der ersten Aufgabe war mir nicht ganz klar, ob ich jetzt nur eines oder zwei Sachen ankreuzen soll, aber grundsätzlich war der Rest super.

I: (02:47)

Mhm, ok. Und **hättest du in bestimmten Abschnitten des Videos mehr textliche Unterstützung gebraucht?**

A: (02:56)

Ich glaube nicht, ich fand es gut, dass am Ende diese zwei Plus links und rechts noch mal gekommen sind mit den Schritten und den Aufgabenpunkten, ja. Also nein.

I: (03:11)

Ok, und gibt es für dich Stellen im Video, wo Dinge zu oft wiederholt wurden, oder wo Informationen einfach zu häufig waren?

A: (03:20)

Ich finde nicht, ich fand es wirklich gut.

I: (03:25)

Ok, und **gibt es etwas in dem Video, das für dich also, was du als nicht relevant findest, wo du denkst, ok, das ist eigentlich unnötig?**

A: (03:37)

Mhm, eigentlich nicht. Also diese Aufgabenerstellung, die kennt man, aber ich finde dieses Wiederholen doch immer sehr gut und es sich wieder in den Kopf rufen, wie gehe ich überhaupt vor, was sind die Schritte, welche Reihenfolge, insofern, eigentlich, würde ich nichts verändern.

I: (03:56)

Ok und **war das Video grundsätzlich für dich zu, also vor allem auch eben diese interaktiven Aufgaben, war das passend zu anspruchsvoll oder zu leicht?**

A: (04:09)

Nein passend.

I: (04:14)

Ok, also **keine der Aufgaben war für dich so zu schwer, oder so?**

A: (04:19)

Die Aufgaben mit Lernaufgaben und Leistungsaufgaben, die habe ich offensichtlich falsch herum verstanden, aber grundsätzlich finde ich sie, finde ich die Aufgaben gut und passen gut zum Video.

I: (04:33)

Ok und würdest du sagen, dass du in dem Video mehr, also wir haben ja vorher schon gemeint mehr textliche Unterstützung, **würdest du sagen, dass du mehr visuelle Unterstützung gebraucht hättest, ob das mehr hilfreich gewesen wäre auch?**

A: (04:46)

Auch nicht. Also diese visuellen Inputs zu den einzelnen Punkten zu den 5 oder 6 Punkten, wie eine Aufgabe erstellt wird, fand ich sehr selbsterklärend, also eigentlich.

I: (04:59)

Ok und war es auch nicht zu viel von den Symbolen her?

A: (05:01)

Nein, definitiv nicht.

I: (05:02)

Ok und **hast du vor etwas aus dem Video für deinen Zukünftigen Unterricht zu verwenden? Und wenn ja was?**

A: (05:12)

Also vielleicht wieder die Motivation, oder die, wie soll ich sagen, die Hürde überspringen mehr Aufgaben wiedereinzubauen in den Unterricht, weil es ist nicht ganz so einfach, wenn, also ich habe eine Klasse, die zum Beispiel 27 Schüler drinnen, wenn da, eine

Aufgabe kann da durchaus sehr laut werden und das hält mich dann oft davon ab eine Aufgabe einzustreuen. Aber vielleicht mach ich es jetzt doch wieder öfter.

I: (05:42)

Ok, cool und **gibt es etwas im Video, das besprochen wurde, was du am modernen aufgabenorientierten Unterricht kritisieren würdest und wenn ja, was und wie würdest du es anders machen?**

A: (05:55)

Puh, mhm.

I: (05:59)

Weil nämlich eben viele dann mit der Aussage gekommen, ja dafür habe ich nicht genug Zeit und und und, also, ob du da vielleicht irgendetwas, ...

A: (06:05)

Ich finde die Zeit gar nicht das Problem. Ich glaube, dieses, ich will jetzt nicht sagen disziplinäre in der Klasse, aber schon, dass man wirklich darauf schauen muss, dass wirklich alle irgendetwas arbeiten und dass nicht nur die Hälfte arbeitet, oder die Hälfte einer Gruppe nur arbeitet und die anderen nix machen. Ich finde das immer so schwierig auch bei Gruppenarbeiten, aber grundsätzlich ist es natürlich eine gute Sache, solche Aufgaben, sowohl zum Üben als auch zum Festigen, zu benutzen.

I: (06:39)

Mhm, ok, und genau, zur letzten Frage noch: **Hast du grundsätzlich noch irgendwelche Ideen oder Anmerkungen zum Video, einfach allgemein irgendetwas, was du noch beifügen würdest, oder weglassen würdest?**

A: (06:52)

Ich finde das Video super. Ich finde auch die Länge ist in Ordnung, wie gesagt, die interaktiven Aufgaben finde ich gut. Ich würde, also mir wird im Moment nichts einfallen, was ich verändern würde.

I: (07:06)

Ok, cool. Ja, gut, dann sage ich danke, dann wäre es das auch schon gewesen. Danke.