

Der Bildungsplan 2016 für die Klassenstufe 10!

Kompetenzerwerb durch das Bearbeiten eigener Fragen im Bereich der Astronomie

In Bezug zum Bildungsplan von Baden-Württemberg
Zielgruppe: Klassenstufe 10, WIS-ID: 1571142

Andreas Stöcklin

Hinsichtlich des Bildungsplans 2016 ist es höchste Zeit sich mit Möglichkeiten des Kompetenzerwerbs im Bereich der Astronomie zu befassen. Die Kompetenzorientierung bietet eine willkommene Möglichkeit, die **Astronomie in den Unterrichtsgang einzubauen**.

Im folgenden WIS-Beitrag wird eine zur Astronomie durchgeführte Unterrichtseinheit exemplarisch vorgestellt. Inhaltliche Aspekte können dabei hier nicht zur Sprache kommen, wohl aber die Planung und vor allem die sehr guten Erfahrungen nach der Auswertung.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Lehre allgemein	Lehrformen, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Lernpsychologie	Gruppenarbeit , Selbststudium , Mind-Map , Quellsuche , Quellenanalyse , Quellenbewertung , Quellennennung , Erkenntnisse sortieren, zusammenfassen und präsentieren , Motivation durch Mitgestaltung des Unterrichts , Motivation durch Astronomie

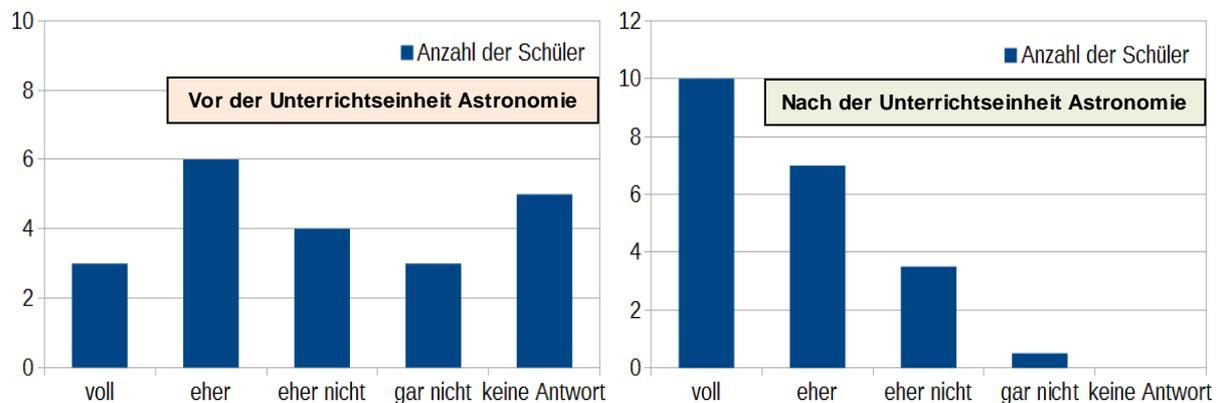


Abbildung 1: Zustimmung zur These 'Ich gestalte den Physikunterricht aktiv mit'. (vgl. Tabelle 5).

1 Einleitung

Die Astronomie erfreut sich allgemeiner Beliebtheit und eignet sich bestens, um die Schüler¹ für das Fach Physik zu begeistern. Mit Ausnahme der Optik in Klasse 7/8 lässt der Bildungsplan 2016 mit den Standards für die inhaltsbezogenen Kompetenzen das enorme Potential der Astronomie ungenutzt.²

Mithilfe der nachfolgend beschriebenen Unterrichtseinheit soll das enorme Potential der Astronomie für den prozessbezogenen Kompetenzerwerb genutzt werden. Die Klasse, in welcher die Unterrichtseinheit durchgeführt wurde, zeigt eine hohe extrinsische Motivation. Die intrinsische Motivation ist hingegen vergleichsweise als eher gering einzustufen, wie beispielsweise auch aus den Tab. 3(a), 4 und 5(a) in Kapitel 4.2 indirekt hervorgeht. **Ziel dieser Unterrichtseinheit** ist somit auch die **Steigerung der Motivation und Aktivierung der Schüler**, sodass der Erwerb prozessbezogener Kompetenzen erleichtert wird. Die Unterrichtseinheit wurde anhand des Bildungsplans 2016³ erstellt. Dieser ist zwar noch nicht für die Klassenstufe zehn wirksam, hinsichtlich der Zukunft dient sich dessen Verwendung jedoch an.

Entgegen alter Gepflogenheiten werden die Schüler in dieser Unterrichtseinheit nicht die Fragen beantworten, welche die Lehrkraft hat, sondern es wird ihnen die Möglichkeit geboten, in Gruppen ihre eigenen Fragen zu formulieren (siehe Tab. 1) und diese zu beantworten. Dadurch werden die Schüler nicht zu passiven Statisten des Unterrichts degradiert, sondern gestalten den Unterricht in einer sehr aktiven Form mit. Um sich eigenständig mit der Thematik auseinandersetzen zu können, wird die Erarbeitungsphase in den Computerraum verlegt. Folglich besteht ein Anknüpfungspunkt zu der Leitperspektive Medienbildung aus dem Bildungsplan. Diese spielt vor allem bei der Informationsbeschaffung, der Quellenprüfung sowie bei der kritischen Interpretation die zentrale Rolle.⁴

Darüber hinaus werden die prozessbezogenen Kompetenzen genau beleuchtet. Da das Experimentieren in dieser Einheit nicht im Zentrum steht, wird während der Einheit hinsichtlich der Erkenntnisgewinnung⁵ für den Physikunterricht unüblich vorgegangen. Der Wissenserwerb vollzieht sich primär, indem Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnentnehmend gelesen werden. Im zweiten Schritt werden Quervernetzungen zu anderen Texten erstellt. Zudem steht in dieser relativ freien **Gruppenarbeit** die Kommunikation⁶ der Schüler im Vordergrund. Während der gesamten Einheit sind das **Verbalisieren, Dokumentieren** und abschließend das **Präsentieren** von Erkenntnissen zentrale Grundbausteine. Abgerundet wird die Unterrichtseinheit schließlich durch die **Bewertung** der erarbeiteten Informationen, sodass eine Diskussion zu möglichen Chancen und Risiken einer Thematik geführt werden kann.

Diese zehnte Klasse besteht aus 13 Schülerinnen und acht Schülern. In der Klasse besteht eine große Leistungsheterogenität. Ein Großteil der Klasse besitzt eine hohe extrinsische Motivation. Je nach Unterrichtsinhalt und Hinführung, erreicht man bei den Schülerinnen und Schülern auch eine enorme Steigerung der intrinsischen Motivation. Die Klasse beteiligt sich gut am Unterricht und arbeitet zielführend in Gruppenarbeiten. Diese waren in der Vergangenheit jedoch nie über einen längeren Zeitraum ausgedehnt worden. Aufgrund des Einzelstundensystems beschränkten sich jene in der Regel auf 45 Minuten. Das bisherige Arbeiten in Gruppen zeigte jedoch, dass sehr gute Voraussetzungen bestehen, um eine längere Gruppenarbeit mit der Klasse durchzuführen. Damit neben der bereits vorhandenen extrinsischen Motivation die Klasse zusätzlich intrinsisch motiviert wird, ist es unabdingbar, die Schüler in der ersten Stunde innerlich zu berühren.

¹ Für eine höhere Leserlichkeit der Arbeit wird im Folgenden ausschließlich die männliche Form verwendet.

² (Amt) Bildungsplan des Gymnasiums 2016: Physik S. 11 f.

³ (Amt) S. 1 ff.

⁴ (Amt), S. 4.

⁵ (Amt), S. 8.

⁶ (Amt), S. 9.

Gruppe	Thema	Fragen
Los 3 mos Quieteros	Asteroiden und Kometen	Steht ein Einschlag bevor? Was könnten wir dagegen tun?
MST	Polarlichter	Wie entstehen Polarlichter? Wie sehen sie genau aus? Welche Auswirkungen haben sie auf die Erde? Gibt es Polarlichter nur bei uns auf der Erde?
Milkyways	Milchstraße	Ist unsere Galaxie einzigartig? Wie ist sie entstanden? Welche Zukunftsteht ihr bevor? Wie kann mehr über sie herausgefunden werden?
Raumstation VENJ	Suche nach Leben in fremden Welten	Gibt es Planeten in unserem Sonnensystem, auf denen menschliches Leben möglich wäre? Inwieweit könnten Lebewesen aus Filmen und Serien, die von anderen Planeten stamen (Außerirdische) in der Realität tatsächlich existieren? Wie weit reicht unsere Vorstellungskraft? Welche Probleme gibt es beim Erforschen von Exoplaneten? Wie kannein Exoplanet aufgespürt werden?
Stern- schnuppen	Schwarze Löcher	Was sind Schwarze Löcher? Wie entstehen Schwarze Löcher? Werden wir durch Schwarze Löcher bedroht? Könnten am CERN Schwarze Löcher erzeugt werden?

Tabelle 1: Schülerfragen zur Astronomie, entstanden in den Arbeitsgruppen.

2 Stundenverlauf

In Tab. 2 ist der geplante Stundenverlauf dargestellt. An diesem Verlauf konnte in etwa festgehalten werden, wobei aufgrund einiger technischer Probleme die Vorträge teilweise auf die achte Stunde verlegt wurden. Folglich blieb am Ende der siebten Stunde hinreichend Zeit, um Verbindungen zwischen den Vorträgen zu knüpfen.

Erste Stunde	Umfrage, Gruppen- und Themenwahl.
Zweite Stunde	Themenbekanntgabe, Mind-Map, Ablauf, Fragen.
Dritte Stunde	Absprache in Gruppen & Recherche.
Vierte Stunde	Updates in Gruppen, Recherche. & Zwischenfazit.
Fünfte Stunde	Updates, Recherche, Vortrag und Handout beginnen, einschätzen, ob die sechste Stunde für die Fertigstellung des Vortrags und Handouts ausreicht – ggf. als Hausaufgabe daran arbeiten.
Sechste Stunde	Updates, Vorträge und Handouts fertigstellen.
Siebte Stunde	Vorträge.
Achte Stunde	Diskussion.
Neunte Stunde	Abschluss mit Umfrage und Mind-Map.

Tabelle 2: Geplanter Stundenablauf.

3 Kompetenzen, die im Fokus standen

Die Schüler können:

- sich Informationen beschaffen, deren Quellen prüfen und deren Darstellung kritisch interpretieren.⁷
- Sachtexte mit physikalischem Bezug sinnennehmend lesen.⁸
- sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen austauschen.⁹
- physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge).¹⁰
- in unterschiedlichen Quellen recherchieren, Erkenntnisse sinnvoll strukturieren, sachbezogen und adressatengerecht aufbereiten sowie unter Nutzung geeigneter Medien präsentieren.¹¹
- Informationen aus verschiedenen Quellen auf Relevanz prüfen.¹²

4 Reflexion

4.1 Auswertung der Mind-Maps

Aufgrund der unterschiedlichen Themen der Gruppen kann keine allgemeingültige Aussage über den inhaltlichen Kompetenzerwerb der gesamten Klasse getroffen werden. Eine allgemeine Aussage kann lediglich über die Veränderung der Anzahl an Unterpunkten der Mind-Maps getroffen werden. Hierbei ist festzuhalten, dass zu Beginn der zweiten Stunde der Unterrichtseinheit im Durchschnitt acht Unterpunkte beim eigenen Thema und sechs bei einem Thema einer anderen Gruppe notiert wurden. Bei der Weiterentwicklung der Mind-Maps am Ende der neunten Stunde der Unterrichtseinheit kamen durchschnittlich beim eigenen Thema acht weitere Punkte oder Erweiterungen hinzu, während beim Thema, welches durch eine andere Gruppe erforscht wurde, durchschnittlich vier Punkte hinzugefügt wurden. Der stärkste Zuwachs beim eigenen Thema fand von zwei auf 15, von drei auf 18 und von 6 auf 20 Punkte statt, wohingegen die schwächsten Zuwächse von sechs auf acht und von sieben auf zehn Punkte zu verzeichnen sind.

Den größten Zuwachs bei einem Thema einer anderen Gruppe gab es von sechs auf 13 und von sechs auf zwölf Punkte. Die schwächsten Zuwächse bei anderen Gruppen erfolgten durch die Erweiterung von zwei auf vier Punkte.

4.2 Auswertung der Motivationsumfrage

Um herauszufinden inwieweit diese Einschätzung der Wirklichkeit entspricht, werden im Folgenden die Umfrage der ersten Stunde und die Umfrage der neunten Stunde ausgewertet. Hierbei wird auf die Freude der Schüler im Physikunterricht, die Orientierung des Physikunterrichts an den Interessen der Schüler und die aktive Gestaltung des Unterrichts durch die Schüler eingegangen.

Die Ergebnisse sind den Tab. 4, 5 und 6 zu entnehmen. Vereinzelt setzten Schüler ihr Kreuz genau in die Mitte zweier Kästchen. In diesem Falle wurde dieses Kreuz dann zur Hälfte den angrenzenden Antwortmöglichkeiten zugerechnet, sodass sich mitunter keine ganzen Zahlen in den Tab. 5 und 6 wiederfinden.

4.2.1 Freude im Physikunterricht

Zunächst wird die Freude im Physikunterricht thematisiert, da durch sie der Kompetenzerwerb erleichtert wird. Gemäß der Tab. 3 stimmten vor der Unterrichtseinheit elf Schüler der These ‚Ich gehe mit Freude in den Physikunterricht‘ eher zu und sieben Schüler stimmten eher nicht oder gar nicht zu, während es zwei Enthaltungen gab. Nach der Unterrichtseinheit hingegen gaben 20 Schüler an, dass sie der These voll oder eher zustimmen, während nur noch eine Person eher nicht zustimmte.

⁷ (Amt) S. 4: Beitrag des Faches zu den Leitperspektiven - Medienbildung.

⁸ (Amt) S. 8 Erkenntnisgewinnung - Wissen erwerben und anwenden: 2.1.12.

⁹ (Amt) S. 9 Kommunikation - Erkenntnisse verbalisieren: 2.2.3.

¹⁰ (Amt) S. 9 Kommunikation - Erkenntnisse verbalisieren: 2.2.4.

¹¹ (Amt) S. 9 Kommunikation - Erkenntnisse dokumentieren und präsentieren: 2.2.7.

¹² (Amt) S. 10 Bewertung - Informationen bewerten: 2.3.5. Der Vortrag ist auf fünf Minuten limitiert, sodass das Prüfen auf Relevanz von elementarer Bedeutung ist.

Zustimmungsgrad	voll	eher	eher nicht	gar nicht	keine Antwort
Anzahl vor UE	0	11	7	1	2
Anzahl nach UE	8	12	1	0	0

Tabelle 3: Ergebnis der Abstimmung zur These *'Ich gehe mit Freude in den Physikunterricht'*.

4.2.2 Orientierung des Physikunterrichts an den Interessen der Schüler

Anschließend wird auf die Orientierung des Physikunterrichts an den Interessen der Schüler eingegangen, da hiermit die Motivation der Schüler gesteigert werden kann. Folglich würde der Kompetenzerwerb erleichtert. Wie der Tab. 4 zu entnehmen ist, war dies vor der Unterrichtseinheit nur teilweise der Fall: Sieben Schüler waren der Ansicht, dass sich der Physikunterricht voll oder eher an ihren Interessen orientiere. Auf der anderen Seite stimmten 14 Schüler der These eher nicht oder gar nicht zu - bei keiner Enthaltung. Nach der Unterrichtseinheit ist die überwältigende Mehrheit der Ansicht, dass der Unterricht an ihren Interessen anknüpfe, während nur noch sehr wenige ihre eigenen Interessen nicht berücksichtigt sahen. Der Anzahl an Enthaltungen ist zu entnehmen, dass sich alle Schüler der Klasse zu diesem Punkt äußern wollten.

Zustimmungsgrad	voll	eher	eher nicht	gar nicht	keine Antwort
Anzahl vor UE	1	6	9	5	0
Anzahl nach UE	11	8,5	1,5	0	0

Tabelle 4: Ergebnis der Abstimmung zur These *'Der Physikunterricht orientiert sich an meinen Interessen'*.

4.2.3 Aktive Mitgestaltung der Schüler des Physikunterrichts

Um einen Kompetenzerwerb für die gesamte Klasse zu erzielen ist es unabdingbar, dass jeder Schüler den Unterricht aktiv mitgestaltet. Gemäß Tab. 5 ergab sich vor der Unterrichtseinheit ein eher durchwachsendes Bild, wobei sich ein Viertel der Klasse enthielt. So stimmten neun Schüler der Aussage, dass sie den Physikunterricht aktiv mitgestalten, voll oder eher zu. Gleichzeitig waren sieben Schüler der Ansicht, dass sie den Physikunterricht eher nicht oder gar nicht aktiv mitgestalteten. Nach der Unterrichtseinheit änderte sich das Bild gemäß Tab. 5 stark. Es stimmten 16 Befragte der Aussage voll oder eher zu, während nur noch vier der These eher nicht oder gar nicht zustimmten. Dabei sank die Anzahl der Enthaltungen auf eins.

Zustimmungsgrad	voll	eher	eher nicht	gar nicht	keine Antwort
Anzahl vor UE	3	6	4	3	5
Anzahl nach UE	10	7	3,5	0,5	0

Tabelle 5: Ergebnis der Abstimmung zur These *'Ich gestalte den Physikunterricht aktiv mit'*.

4.3 Abschlussdiskussion

Ziel der Unterrichtseinheit war die Steigerung der Motivation und Aktivierung der Schüler durch das Bearbeiten eigener Fragen im Bereich der Astronomie. In diesem Kapitel wird daher reflektiert, inwieweit dies für die durchgeführte Unterrichtseinheit zutrifft und welche Schlüsse daraus zu ziehen sind.

Zunächst wird die Einteilung der Stunden beleuchtet. Hierbei erwies es sich rückblickend als richtig mit zwei Stunden auf die Themen- und Gruppenbildung, das Formulieren der bereits vorhandenen Fragen und den Ablauf der Unterrichtseinheit einzugehen, um den Schülern zu Beginn den nötigen Raum zu geben. Im Zuge dessen ist es auch wichtig darauf zu achten, dass die Schüler für das Thema begeistert werden.

Die sich anschließende Erarbeitungsphase von vier Stunden stellte sich ebenfalls als ausreichend heraus, da die Schüler stets mit hohem Engagement zielstrebig voringen. Die Vorträge und Handouts wurden in der letzten Stunde durch die Gruppen größtenteils fertiggestellt. Die eine oder andere Gruppe „verpasste den Ergebnissen noch den letzten Schliff“ als Hausaufgabe. Durch die relativ offene Aufgabenstellung ist die Länge der Erarbeitungsphase auch variierbar. Da die Schüler dieser Klasse eine hohe Eigenständigkeit besitzen und in Gruppenarbeiten zielstrebig arbeiten, gingen sie mit den gewählten vier Stunden gut um. Selbstredend wäre eine Erweiterung dieser Phase auch möglich.

Während der Erarbeitungsphase offenbarten sich dabei die Vor- und Nachteile von Einzelstunden. So musste die Zeit, welche die Computer zum Hoch- und Herunterfahren benötigen, sinnvoll genutzt werden. Die Gruppen nutzten diese Zeit in der Regel dafür, sich über ihren Fortschritt auszutauschen und die Planung voranzutreiben, sodass dadurch eine intensivere Kommunikation innerhalb der Gruppe erzielt wurde. Aufgrund der Einzelstunden bestehen nach den Erkenntnissen in der ersten Stunde der Erarbeitung drei mögliche Stunden, um gegebenenfalls nachzusteuern. Hierzu bietet sich beim Doppelstundensystem nur einmalig die Gelegenheit.

Mithilfe des Doppelstundensystems ließe sich diese Einheit sehr übersichtlich in fünf Doppelstunden gliedern:

- In der ersten Doppelstunde werden die Schüler innerlich berührt, es bilden sich die Gruppen, diese wählen ihre Themen und sammeln bereits bestehende Fragen. Darüber hinaus werden die Ziele sowie der Ablauf der Unterrichtseinheit formuliert.
- Während der zweiten Doppelstunde wird mithilfe einer TPS-Phase auf das Thema Recherche und den Umgang mit Quellen eingegangen und anschließend recherchieren die Gruppen zu ihrem Thema und sammeln Ideen für ihren Vortrag und ihr Handout.
- Die darauffolgende Doppelstunde wird zur Fertigstellung der Vorträge und Handouts verwendet. Dabei können sich die Gruppen Hausaufgaben auferlegen, um die Vorträge und Handouts zu komplettieren.
- In der anschließenden Doppelstunde stehen die Vorträge und deren Vernetzungen im Rahmen der Unterrichtseinheit im Mittelpunkt.

Basierend auf den Erkenntnissen der Vorträge und Handouts kann flexibel eine Vertiefung erfolgen. Die erneute Bearbeitung einer bereits in der ersten Doppelstunde begonnenen Mind-Map kann dabei den Lernenden ihren Lernfortschritt aufzeigen. Um die möglichen Verknüpfungen besser zu erkennen, könnte stattdessen auch eine Concept-Map erstellt werden. Mit fünf Doppelstunden wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die achte und neunte Stunde zeitlich etwas eng bemessen waren und dadurch ein größerer Tiefgang ermöglicht wird.

Die Vorgabe, dass die Schüler einen kurzen Vortrag und ein ausführliches Handout erstellen sollten, war im Grunde richtig. Durch diese Richtlinie waren die Schüler angehalten für ihren Vortrag die Kernthesen herauszuarbeiten, wobei sie in ihrem Handout tiefgehend auf ihre Fragen und ihr Thema eingehen konnten. Ein Bestandteil des Handouts war das Vorstellen eines physikalischen Messprinzips. An dieser Stelle muss noch nachjustiert werden. Auf dieses wird - gemeinsam mit dem Kompetenzerwerb - im Folgenden eingegangen.

Mithilfe des physikalischen Messprinzips sollte die Kompetenz ‚Die Schüler können physikalische Vorgänge und technische Geräte beschreiben‘ (zum Beispiel zeitliche Abläufe, kausale Zusammenhänge).¹³ erfüllt werden. Bei vier Stunden zur Erarbeitung, einer Stunde Präsentation für alle Gruppen und anschließender zwei Stunden Reflexion stellt sich die Frage, inwieweit ein physikalisches Messprinzip in hinreichender Tiefe erarbeitet, dokumentiert und in der Reflexion besprochen werden kann. Zudem zeigt sich beispielsweise in der Dokumentation einer Gruppe, dass sich mit diesem Punkt auch nur ein Schüler auseinandersetzen konnte. Gemäß der abgegebenen Mind-Maps wurden bei der Erweiterung in der neunten Stunde ausschließlich Ergebnisse von Messungen und nicht die Messmethoden an sich festgehalten. Da somit keine fundamentale Verknüpfung zum Thema erfolgte und während der Erarbeitungsphase an diesem Punkt nachgesteuert werden musste, sollte dieser Aspekt bei einer erneuten Durchführung modifiziert werden.

Wird das Messprinzip in die Unterrichtseinheit eingebaut, sollten der Einheit folglich auch mehr Stunden eingeräumt werden. Alternativ könnte auf diesen Punkt an dieser Stelle vollständig verzichtet werden, um somit den Gruppen mehr Freiheiten in ihren Ausführungen zu geben. Abschließend bleibt festzuhalten, dass mithilfe der Unterrichtseinheit ein breiter Kompetenzerwerb hinsichtlich prozessbezogener Kompetenzen erfolgte. Indem das physikalische Messprinzip gestrichen wird und stattdessen an die Einheit problemorientierte offene Fragen angereicht werden, erfolgt eine Nutzung der hohen Motivation der Schüler. Folglich kann die Unterrichtseinheit nahtlos mit einem folgenden inhaltlichen Kompetenzerwerb verknüpft werden.

Bei der Reflexion der Unterrichtseinheit äußerten einige Schüler ihr Bedauern, dass sie sich nur zu einem Thema fundiert informieren konnten und die anderen Themen nur oberflächlich mitbekommen haben. Dies zeigt zum einen den Wissensdurst der Schüler hinsichtlich zu Inhalten der Astronomie, zum anderen das Dilemma der Unterrichtseinheit. Durch die hohe Motivation arbeiteten die Schüler mit hohem Engagement, aber sie bekamen auch das Gefühl, die Recherche anderer Themen und die Diskussionen in den jeweiligen anderen Gruppen zu verpassen. Durch die Vorträge, Handouts und die anschließende Vertiefung kann der Einblick in die anderen Themengebiete zwar erhöht, aber der Kritikpunkt nicht restlos entmachtet werden. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die inhaltlichen Komponenten nicht Inhalt des Bildungsplans sind. Mit größerem Zeitaufwand wäre es möglich, der Bitte der Schüler nachzukommen.

Abschließend soll die Änderung der Motivation in der Klasse zur Sprache kommen. Wie aus Kapitel 4.2 folgt, betraten die Schüler den Physikraum mit deutlich größerer Freude als zuvor (vgl. Kapitel 4.2.1), sahen eine deutlich stärkere Korrelation zwischen ihren Interessen und dem Physikunterricht (vgl. Kapitel 4.2.2) und gestalteten den Unterricht aktiver mit (vgl. Kapitel 4.2.3). Somit führte die Unterrichtseinheit nicht ausschließlich zu einem Kompetenzerwerb der Schüler, sondern es wurden viele Grundsteine gelegt, um den inhaltlichen und prozessbezogenen Kompetenzerwerb der Schüler in Zukunft zu fördern. Die damit einhergehenden Verbesserungen der Lernatmosphäre, der intrinsischen Motivation und die breitere Aktivierung dient sehr stark der Förderung prozessbezogener Kompetenzen. Somit kann an dieser Stelle **das Potential der Astronomie** genutzt werden. Hinsichtlich vorgegebener inhaltlicher Kompetenzen ist es schwierig, diese Unterrichtseinheit eins zu eins auf andere zu übertragen, da alle Schüler anschließend dieselben Inhalte in der Tiefe verstehen müssen. Das exakt identische Vorgehen ist somit nicht möglich, aber als Idee wurde hierbei bereits das Gruppenpuzzle genannt.

Angesichts der formulierten inhaltlichen Kompetenzen¹⁴, scheint es häufig möglich, mithilfe der Astronomie problemorientierte Fragestellungen zu formulieren. Aus zeitlicher Hinsicht gestaltet es sich jedoch schwierig, astronomische Inhalte in inhaltlicher Tiefe einzuschleiben.

Vor dem Hintergrund der Erfahrungen des geschilderten Unterrichtsverlaufs **ist jedoch unbedingt festzuhalten, dass die Durchführung einer Unterrichtseinheit, in welcher die persönlichen Fragen der Schüler beantwortet werden, in jeglicher Hinsicht lohnenswert ist.** Hierfür kann die beschriebene Einheit mit vorgeschlagenen Anpassungen als Vorlage dienen - somit kann das Potential der erfolversprechenden Idee noch stärker ausgeschöpft werden.

¹³ (Amt) S. 9 Kommunikation - Erkenntnisse verbalisieren: 2.2.4..

¹⁴ (Amt) S. 11 ff.

Literatur

- [Amt] Amtsblatt: Bildungsplan des Gymnasiums 2016: Physik. http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GYM_PH.pdf, . – Ministerium fuer Kultus, Jugend und Sport Baden-Wuerttemberg; Neckar-Verlag GmbH, Villingen-Schwenningen.
- [Dem13] Demtroeder, Wolfgang: Experimentalphysik 2 - Elektrizitaet und Optik. Sechste Auflage. Berlin, Heidelberg : Springer Spektrum, 2013. – ISBN 978–3–642–29943– 8.
- [Fli07] Fliessbach, Torsten: Mechanik. Fuenfte Auflage. Muenchen: Elsevier-Spektrum Akademischer Verlag, 2007. – ISBN 978–3–8274–1683–4.
- [GG03] Guenzler, Helmut ; Gremlich, Hans-Ulrich: IR-Spektroskopie. Vierte Auflage. Weinheim : Wiley-VCH, 2003. – ISBN 978–3–527–30801–9.