

Vertretungsstunden gut genutzt – insbesondere auch durch fachfremde Lehrkräfte: Zwei Ideen für Physik- und MINT-Vertretungsstunden



BEA JUNGE – ANNA WEİBBACH – CHRISTOPH KULGEMEYER

Es werden zwei Doppelstunden für den Physikunterricht vorgestellt, die vor allem für Vertretungsunterricht in den Jahrgängen 7–9 (Gymnasium) geeignet sind. Das Material soll Interesse an Physik steigern und auch in fachfremder Vertretung eingesetzt werden können. In einer der Doppelstunden werden Stereotype über Forschende thematisiert, in der anderen Doppelstunde geht es um Astronomie als Beispiel für die Faszination moderne Physik. Lehr- und Begleitmaterialien wurden in siebzehn Klassen evaluiert.

1 Einleitung

Der Berufsalltag von Lehrkräften ist zeitlich starkfordernd und die Aufgabendichte ist groß. Zu den Aufgaben gehören unter anderem auch Vertretungsunterricht und die damit sehr kurzfristige Unterrichtsvorbereitung, wenn nicht innerhalb des Kollegiums von der Fachgruppe Materialsätze dafür erarbeitet wurden. Wenn Physik- oder generell MINT-Unterricht aber fachfremd vertreten wird, kann schwer erwartet werden, dass Inhalte aus dem Curriculum weiterbearbeitet werden. Allerdings gibt es viele relevante Themen, die nicht zwangsläufig curricular verankert sind: gerade in der Physik können dies Themen sein, die zwar in populärwissenschaftlichen Darstellungen großes Interesse an Physik wecken, aber eben im Schulunterricht ansonsten eher selten einen Raum bekommen. Das sind zum Teil Themen, die ungelöste Fragen der Physik behandeln und damit zeigen, wie lebendig und faszinierend das Fach

sein kann. Nicht zwangsläufig verplante Zeit des Vertretungsunterrichts könnte solche Themen oberflächlich behandeln und Interesse wecken. Dies ist vermutlich besser als eine unvorbereitete Stunde, in der nichts erarbeitet wird. Fertig vorbereitetes Material entlastet gleichzeitig die Vertretungslehrkräfte, da die kurzfristig aufkommenden Stunden keiner kompletten Neuplanung bedürfen. Darüber hinaus können solche extracurricularen Stunden auch zwischen zwei Themenblöcken eingeschüttet werden.

In diesem Artikel werden zwei Doppelstunden vorgestellt. Die fertigen Materialien können im Kollegium für den Vertretungsunterricht hinterlegt werden: sie so zu konzipieren, dass auch fachfremde Lehrkräfte ohne Vorbereitung die Stunden durchführen können, war Leitprinzip bei der Entwicklung. Dazu wurde u.a. methodisch viel auf Eigenarbeit der Lernenden geachtet, sodass Inhalte von Lernenden und Lehrenden gleich-

zeitig nachvollzogen werden können. Die empirische Evaluation in siebzehn Klassen legt nahe, dass dies gut funktioniert. Ziel der beiden Vertretungsstunden ist, den Schüler/innen/n alternative Zugangswege zum Fach Physik (und den anderen MINT-Fächern) aufzuzeigen. So soll das Interesse an Physik und Naturwissenschaften gesteigert werden. Dies ist u.a. notwendig, da das Interesse für die MINT-Fächer und vor allem Physik – messbar durch z.B. Anwahlzahlen im Studium – rückläufig ist (DÜCHS & RUNGE, 2023). Eine der beiden Stunden befasst sich mit Forschenden selbst sowie ihrer Wissenschaft und nimmt damit auf alle MINT-Fächer Bezug (MINT-Stunde). Die andere Stunde thematisiert mit der Astronomie einen Bereich der modernen Physik (Physik-Stunde). Die zugehörigen Materialien

lassen sich online kostenfrei herunterladen (Online-Ergänzung des Journals) und können somit leicht selbst eingesetzt werden. In beiden Fällen handelt es sich um eine Doppelstunde, die sich an die Jahrgänge sieben bis neun eines Gymnasiums richtet. Die Stunden können unabhängig vom regulären Stoff im Fach unterrichtet werden und es sind keine besonderen Vorkenntnisse notwendig.

Neben inhaltlich neuen Impulsen beinhalten beide Doppelstunden auch Aufgaben, die die prozessbezogenen Bewertungs- und Kommunikationskompetenzen nach KMK-Standards fördern, da eine ausgewogene Förderung aller vier Kompetenzbereiche im Physikunterricht angestrebt wird und der Bereich der Erkennt-

<div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px;"> Vertrittungsstunde Forschende in der Naturwissenschaft </div>	Fach: Physik Lehrkraft: Schuljahr:	Klasse: Name: Datum:
---	--	----------------------------



[Hier geht's zum Link](https://vcm.uni-kl.de/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=e5e796bc-28a6-459c-9709-afea00b0b9f0)

Biografie

Aufgaben

1. Informiert euch umfassend über Bärbel Rethfeld. Schaut dafür das Video (<https://vcm.uni-kl.de/Panopto/Pages/Viewer.aspx?id=e5e796bc-28a6-459c-9709-afea00b0b9f0>) und notiert stichpunktartig die Antworten auf die einzelnen Fragen.

a. Was war Ihr erster Berufswunsch?

b. Wie kamen Sie zu Ihrer Studienfachwahl?

c. Was hat Sie dazu bewogen, die Wissenschaftskarriere einzuschlagen?

d. Was waren die größten Herausforderungen auf Ihrem Weg?

e. Was sind Ihre Forschungsthemen?

f. Was begeistert Sie an Ihren Forschungsthemen?

Klasse:
 Name:
 Datum:

on in der
 Ende Aspekte.
 ehlen würdet.

Abb. 1. Auszug der Arbeitsblätter für Gruppenarbeit (Themenschwerpunkt 1)

nisgewinnung durch die Möglichkeit einer fachfremden Lehrkraft in der Vertretungsstunde schwer zu integrieren ist.

2 MINT-Stunde: Forschende in der Naturwissenschaft

Die Doppelstunde „Forschende in der Naturwissenschaft“ hat das Ziel, Stereotype in den Naturwissenschaften zu thematisieren. Häufig denken Kinder oder Jugendliche, dass Forschende in der Naturwissenschaft bestimmte Eigenschaften aufweisen: Sie seien, um nur einige Beispiele zu nennen, meist männlich, eher seltsam und ungepflegt sowie in Laboren ständig von bizarren Geräten umgeben (HÖTTECKE & HOPF, 2018; CHAMBERS, 1983). Auch die Arbeitsweise der Naturwissenschaft selbst,

auch als Natur der Naturwissenschaften bezeichnet, ist Teil der Stunde. So soll ein diversifiziertes und realistisches Bild Forschender und ihrer Forschung in der Naturwissenschaft aufgezeigt werden, das für Kinder viel mehr Identifikationspotential bietet als das stereotype, unreflektierte Bild von Forschenden. Dies beinhaltet vor allem, dass es keine klaren Eigenschaften gibt, die Wissenschaftler/inne/n zugeordnet werden können, sondern dass diese alle Menschen mit vielfältigen Interessen sind, wie in anderen Berufen auch.

Zu Beginn der MINT-Stunde werden die bereits bestehenden Einstellungen der Schüler/innen gegenüber Forschenden bewusst gemacht. Dazu werden von der Lehrkraft im Einstieg Bilder von verschiedenen Personen gezeigt. Die Schüler/innen ordnen diese Personen dann einzelnen Berufsfeldern zu.

Vertretungsstunde Forschende in der Naturwissenschaft	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

Palette von Wissenschaftler:innen

Aufgaben

1. Lest euch die Kurzsteckbriefe der einzelnen Wissenschaftler:innen durch.
2. Benennt alle Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Wissenschaftler:innen.
3. Diskutiert, welche Eigenschaften in Bezug auf Wissenschaftler:innen relevant sind und welche nicht. Begründet eure Entscheidung.
4. Überlegt, ob die relevanten Eigenschaften von Wissenschaftler:innen mit den Eigenschaften, die ihr von Wissenschaftler:innen im Kopf habt, übereinstimmen. Notiert die Unterschiede und Gemeinsamkeiten.
5. Überlegt, ob ihr selbst euch eine Karriere in der Naturwissenschaft vorstellen könnt und welche Voraussetzungen ihr dafür erfüllen müsst.

Name: Dr. Jane Goodall
Geschlecht: Weiblich
Herkunft: Großbritannien
Höchster Abschluss: Doktorat in Ethologie an der University of Cambridge
Arbeitsumfeld: hauptsächlich Feldforschung allein oder in kleinen Teams in Regenwäldern Afrikas
Familie: Verheiratet, 1 Sohn
Kindheit: Aufgewachsen in London

Name: Dr. Neil deGrasse Tyson
Geschlecht: Männlich
Herkunft: Vereinigte Staaten
Höchster Abschluss: Doktorat in Astrophysik an der Columbia University
Arbeitsumfeld: Durchführung komplexer Berechnungen, Entwicklung theoretischer Modelle im Büro oder Labor, Wissenschaftskommunikation für die breite Öffentlichkeit und Mitarbeit in internationalen Forschungsteams
Familie: Verheiratet, 2 Kinder
Kindheit: Aufgewachsen in New York in einer Familie, die Bildung und Wissenschaft schätzt.

Name: Dr. Wangari Maathai
Geschlecht: Weiblich
Herkunft: Kenia
Höchster Abschluss: Doktorat in Biologie an der Universität in Nairobi
Arbeitsumfeld: Arbeit allein oder in internationalen Teams im Bereich Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Sie engagierte sich außerdem politisch und setzte sich für Reformen und Frauenrechte ein.
Familie: Verheiratet, 3 Kinder
Kindheit: Aufgewachsen in einem Dorf in Kenia in einfachen Verhältnissen

Abb. 2. Auszug der Palette an Wissenschaftler/inne/n (Themenschwerpunkt 3) (Bild oben: CLARKE, 2024; Bild Mitte: DEGRASSE TYSON, 2025; Bild unten: GARTEN, 2009)

Danach löst die Lehrkraft auf. So können die Schüler/innen bereits früh in der Stunde erkennen, dass eine Einschätzung auf Grundlage des Aussehens nicht zwangsläufig erfolgreich ist. Dies wird entsprechend von der Lehrkraft begleitet.

In der anschließenden Erarbeitungsphase werden die Stereotype konkret thematisiert, indem sie mit der Realität konfrontiert werden. Dazu erfolgt eine Gruppenarbeit mit den vier folgenden Themenschwerpunkten:

I. Biografie einer Naturwissenschaftlerin

Dabei sollen die Schüler/innen merken, dass auch Forschende „normale“ Interessen wie jeder andere Mensch haben und keine seltsamen Eigenschaften vorliegen. Bei der Bearbeitung werden sie durch vorstrukturierte Arbeitsblätter unterstützt (Abb. 1).

II. Anforderungsprofil für Forschende

Die Schüler/innen untersuchen einen Infotext auf Merkmale der naturwissenschaftlichen Forschung und leiten daraus ein Anforderungsprofil für Forschende ab. Es soll festgestellt werden, dass sich die Anforderungen an Forschende nicht mit den Stereotypen decken. Dabei werden auch die Arbeitsweisen in der Wissenschaft selbst berücksichtigt.

III. Palette an Wissenschaftler/inne/n

Der dritte Schwerpunkt beschäftigt sich mit einer Vielzahl von Forschenden, aufgrund des Umfangs aber nur oberflächlich (ein Auszug davon ist in Abb. 2 dargestellt). Es sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede in kurzen Steckbriefen herausgearbeitet werden, sodass festgestellt wird, dass es „den einen typischen Wissenschaftler“ nicht gibt.

IV. Verschiedene Bereiche innerhalb der Naturwissenschaft

Hierbei wird die Vielfalt innerhalb der Naturwissenschaften aufgezeigt. Mithilfe eines Infotextes werden Informationen zu diversen Berufen aus der Wissenschaft gegeben. Zusätzliche Recherchen der Schüler/innen sind bei Bedarf auch erlaubt. So können sie erkennen, dass die beruflichen Perspektiven vielfältig sind, genauso wie die Personen, die darin arbeiten.

In jedem Themenschwerpunkt sind Aufgaben enthalten, in denen die Schüler/innen reflektieren sollen, um Bewertungskompetenz zu fördern (z.B.: Diskutiert, welche Eigenschaften in Bezug auf Wissenschaftler/innen relevant sind und welche nicht. Begründet eure Entscheidung). Auch die Kommunikationskompetenz wird in einigen Aufgaben adressiert, indem die Fachinhalte auf besondere Weise aufbereitet werden müssen (z.B.: Erstellt eine Stellenausschreibung für einen Assistenzjob in Leo Gross’ Forschungslabor.). Nachdem die Schüler/innen ihren Schwerpunkt bearbeitet haben, sollen sie ihn so aufbereiten, dass er der restlichen Klasse präsentiert werden kann. Da diese Präsentation als Sicherungsphase dient, sollte jeder Themenschwerpunkt von mindestens einer Gruppe bearbeitet werden. Dabei wird erneut Kommunikationskompetenz angebahnt. Alle vier Schwerpunkte gemeinsam zeigen ein vielfältiges und differenziertes Bild der Naturwissenschaft und ihrer Forschenden. Bestehende Stereotype können aufgebrochen und durch realistischere Perspektiven ersetzt werden.

3 Physik-Stunde: Moderne Physik

Die zweite Unterrichtsstunde hat das Ziel, Interesse an der Fachwissenschaft Physik selbst zu wecken. Dafür soll ein Bereich genutzt werden, der in populärwissenschaftlichen Darstellungen offenbar sehr interessant wirkt, aber im Physikunterricht ansonsten selten thematisiert wird (z.B. die Nanowelt oder chaotische Systeme). Für die Unterrichtsstunde erfolgt eine Beschränkung auf das Thema Astronomie, da dieses mit seinen Phänomenen besonders gut dafür geeignet ist, Schüler/innen zu begeistern (MÜLLER, 2015). Außerdem ist relevant, dass hier das Fach als eine nicht abgeschlossene Wissenschaft mit vielen noch ungeklärten Fragen dargestellt wird. Dies soll explizit einen Kontrast zu klassischem Physikunterricht darstellen, in dem vorrangig die Grundlagen erarbeitet werden, die oft bereits seit Jahrhunderten von Wissenschaftler/inne/n wie ISAAC NEWTON oder JAMES CLERK MAXWELL bekannt sind (STILL et al., 2021). So soll dazu beigetragen werden, dass die Schüler/innen die Physik als eine weiterhin aktive Wissenschaft wahrnehmen können.

Da das Themenfeld der Astronomie sehr komplex ist, wurde der Fachinhalt didaktisch stark reduziert, um einen Überblick innerhalb von einer Doppelstunde zu ermöglichen. Es werden fachliche Inhalte zu den drei Objekten schwarzes Loch, Supernova und Galaxie erarbeitet. Anhand dieser Auswahl kann im Verlauf dargestellt werden, wie offen und vielfältig die Fachwissenschaft Physik sein kann. Denn durch die Erforschung dieser Objekte konnten einerseits offene Fragen beantwortet werden, doch andererseits geben diese Anhaltspunkte für neue Fragen. So kann ein spannender Bereich der Fachwissenschaft Physik vorgestellt werden, obwohl dieser im Curriculum in Bremen nicht vorgesehen ist.

Im Einstieg wird zunächst ein Bilderrätsel (siehe Abb. 3) gezeigt. Die Schüler/innen sollen raten, was dort zu sehen ist und erklären, was das Bild bedeuten könnte.



Abb. 3. Bild des Stundeneinstiegs (Supernova) (VETTER, 2024)

Nach einer kurzen Vorstellung des Stundenablaufs starten die Schüler/innen direkt mit der Erarbeitung der drei bereits benannten Objekte in einem Gruppenpuzzle. Basis dafür sind für die Schüler/innen angepasste Informationstexte (Abb. 4).

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik Lehrkraft: Schuljahr:	Klasse: Name: Datum:
---------------------------------	--	----------------------------

Galaxien

Galaxien
Eine Galaxie ist eine große Ansammlung von Sternen, Planetensystemen, Gasnebeln, Staubwolken, Dunkler Materie (vermutlich) und sonstigen kosmischen Objekten. Diese werden durch die Gravitation zusammengehalten. Galaxien gehören zu den größten Strukturen im Universum und können aus einigen 100 Milliarden Sternen bestehen. Unsere eigene Galaxie, die Milchstraße, ist aufgrund ihrer Form eine Spiralgalaxie, die aus etwa 100 bis 400 Milliarden Sternen besteht. Sie hat einen Durchmesser von etwa 100.000 Lichtjahren. Dies ist unfassbar groß, denn schon ein Lichtjahr entspricht 9.461.000.000.000 km.



9.461.000.000.000 km.
Die Galaxien bewegen sich durch das Universum.
Unsere Milchstraße dreht sich dabei um sich selbst,
wodurch ihre Bestandteile um das galaktische
Zentrum kreisen. Außerdem gibt es einzelne
Sonnensysteme innerhalb von Galaxien, die sich um
den Mittelpunkt des Sonnensystems kreisen.

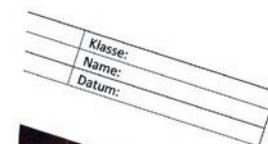
der Mittelpunkt des Sonnensystems ist. Die Erforschung von anderen Galaxien ist äußerst schwierig, da sie sehr weit entfernt sind und viele Messmethoden dadurch nicht mehr anwendbar sind. Forschende haben die Entstehung von Galaxien bisher noch nicht vollständig erforschen können. Derzeit wird davon ausgegangen, dass bei der Entstehung einer Galaxie eine Gaswolke unter ihrer Schwerkraft zusammenfällt und zu einer flachen Scheibe wird. In dieser bilden sich durch Verdichtungen Sterne. Diese Prozesse sind vermutlich schon vor langer Zeit abgelaufen. Gleichzeitig mit dieser Entwicklung kann es zu weiteren Prozessen kommen, die die Form der Galaxie verändern. Ein Beispiel dafür ist der sogenannte Trennungsvorgang, bei dem zwei Galaxien sich trennen und dabei ihre Form verändern. Ein anderes Beispiel ist der sogenannte Kollisionsvorgang, bei dem zwei Galaxien aufeinandertrafen und dabei ihre Form verändern. Ein dritter Vorgang ist der sogenannte Zerfallsvorgang, bei dem eine einzelne Galaxie zerfällt und dabei ihre Form verändern.

- Trotzdem weiß man mittlerweile, dass es sich um unterschiedliche Sternentypen handelt, die sich in ihren Eigenschaften und Entwicklungsstadien unterscheiden.
 - **Hauptreihenerne**: Diese sind die am häufigsten vorkommenden Sterne in einer Galaxie und befinden sich in einem stabilen Zustand. Ein Beispiel sind die sogenannten gelben Zwerge, die Licht und Wärme abstrahlen.
 - **Rote Riesen**: Diese Sterne haben ihren Namen durch ihr rötliches erscheinen erhalten. Diese Sterne sind schon alt und instabil, sie dehnen sich aus. Außerdem zeichnet sie aus, dass sie sehr hell sind.
 - **Weisse Zwerge**: Dies sind sehr alte und kompakte Sterne. Sie haben bei hoher Oberflächentemperatur nur eine geringe Leuchtkraft.
 - **Schwarze Löcher**: Einige Sterne können sich am Ende ihres Lebens zu Schwarzen Löchern entwickeln, Objekten mit so starker Gravitation, dass nicht einmal Licht aus ihrem Anziehungsbereich entkommen kann.
 - **Terrestrische Planeten**: Diese Planeten bestehen überwiegend aus Gestein und haben feste Oberflächen.

Klasse:
Name:
Datum:

5 Weltall, so muss sie die
es Antriebs eine bestimmte
; desto größer ist die wirkende
it. Um von der Erdoberfläche
mehr Schub als bei einem Start
im Mond sind es nur $2,3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
ihnen – für die Sonne ebenso
sse. Theoretisch kann die
ktisch allerdings nicht. Denn
digkeit die höchstmögliche
digkeit eines Objekts über
nmal Licht. Einen solchen
etwas hineinfallen, aber

lässt sich mithilfe der
Objekte von einem
s stattfinden, sind für



Stephane Ver
Planeten von gro



• Schwarzes die

1 Schwarzes
2 Serie durch
3 Strahlung
4 dessen

Abb. 4. Auszug für Supernova der Arbeitsblätter für Erarbeitung in den Expertengruppen (VETTER, 2024)

Auch zur Anleitung der Methode hält das didaktische Begleitmaterial Erläuterungen für die Lehrkraft und Schüler/innen bereit.

Nachdem die Begriffe schwarzes Loch, Supernova und Galaxie inhaltlich erarbeitet wurden, folgen zwei Phasen der Ergebnissicherung. Zunächst stellen sich die Schüler/innen gegenseitig ihre in den Expertengruppen erarbeiteten Erkenntnisse vor. Danach lösen sie in ihrer Stammgruppe mit ihrem kombinierten Wissen ein Kreuzworträtsel (Abb. 5).

Abschließend wird im Plenum ein Quiz durchgeführt, in dessen Verlauf deutlich wird, wie viele offene Fragen noch erforscht werden müssen und wie spannend die Fachwissenschaft Physik ist.

Die verschiedenen Aufgaben innerhalb der Erarbeitung und Sicherung adressieren die Kommunikationskompetenz und Bewertungskompetenz explizit (z.B.: Bewertet die Gefahr, die von einem Schwarzen Loch für unseren Planeten ausgeht.).

4 Evaluation der Physikstunden

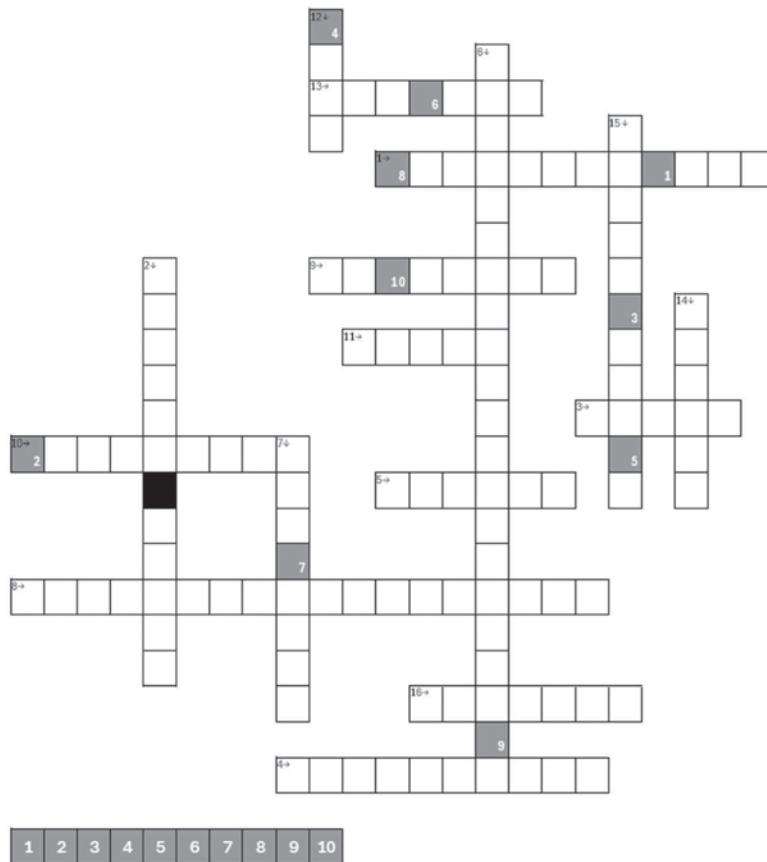
Die Evaluation der beiden Doppelstunden erfolgte 2024 an einem Bremer Gymnasium. Neun Schulklassen des Jahrgangs sieben bis neun ($N_F = 183$) haben an der MINT-Stunde „Forschende in der Naturwissenschaft“ teilgenommen, die Physik-Stunde zum Thema „Moderne Physik“ wurde von acht Schulklassen ($N_M = 148$) der gleichen Jahrgangsstufen absolviert. Die Lehrkräfte, die die Stunden durchgeführt haben, waren überwiegend fachfremd. Unter den neun Lehrkräften, die die MINT-Stunde durchgeführt haben, war nur eine Physiklehrkraft, bei der Physik-Stunde waren nur drei der acht Lehrkräfte aus dem Fach Physik. Damit die Bedingungen einer kurzfristigen Vertretung möglichst authentisch nachgestellt werden, wurden die Lehrkräfte gebeten, sich vorab nicht länger als 15 Minuten mit den Materialien zu befassen.

Mithilfe eines Fragebogens wurden die beiden Vertretungsstunden evaluiert. Passend zu den Themen der Unterrichtsstunden

Vertretungsstunde Astronomie	Fach: Physik	Klasse:
	Lehrkraft:	Name:
	Schuljahr:	Datum:

Gruppenaufgaben

1. Löst das Kreuzworträtsel. Beachtet, dass in einem Kreuzworträtsel manche Buchstaben anders dargestellt werden: ß → ss / ö → oe / ä → ae / ü → ue.



1. Heimat der Erde
2. Unsere Sonne (2 Wörter)
3. Erforschung des Universums mithilfe von
4. Ereignisse innerhalb eines schwarzen Lochs
5. Bestandteil Gasriese
6. Mindestgeschwindigkeit, um Gravitationskraft zu überwinden
7. Bestandteil eines Eisriesen
8. Materie auf rotierender Bahn
9. Durch Supernova verbreitete Strahlung
10. Sternenexplosion
11. Masse eines schwarzen Lochs
12. Schwarze Löcher beeinflussen
13. Anfang Universum
14. Durch Supernova beeinflusst
15. Zunahme von ... durch Aufnahme von Masse
16. Wird durch Supernova freigesetzt

2. Entwerft einen Werbetext für eine Schulveranstaltung in eurer Schülerzeitung, auf der Astronomie-Projekte vorgestellt werden, um das Interesse eurer Mitschüler:innen zu wecken. Benutzt dafür eure neu gelernten Erkenntnisse. Schreibt mindestens drei Sätze, aber maximal eine halbe Seite.

Abb. 5. Kreuzworträtsel für Sicherung innerhalb der Stammgruppe

enthalt der Schüler/innen-Fragebogen Items zu ihren Einstellungen sowie Feedback zur Unterrichtsstunde selbst. Der Fragebogen der Lehrkräfte befasste sich jeweils mit der Umsetzbarkeit und Verständlichkeit der Stunde. Sowohl von den Lehrkräften als auch von den Schüler/inne/n gab es positives Feedback zu den Unterrichtsmaterialien. Sie waren verständlich und leicht verwendbar. Beide Stunden wurden ebenfalls

wie erwartet als Kontrast zu regulärem Physikunterricht wahrgenommen. In der MINT-Stunde konnten signifikant positive Entwicklungen hinsichtlich der Einstellungen zu Forschenden und der Fachwissenschaft selbst festgestellt werden. Die Physik-Stunde konnte das Interesse der Schüler/innen lediglich in Einzelfällen zumindest temporär steigern – selbstverständlich ist von einzelnen Stunden auch nicht mehr zu erwarten. Den-

noch wird den Schüler/inne/n so ein Thema präsentiert, das die Physik breiter und lebendiger darstellt als oftmals in der Schule möglich (JUNGE, 2024).

Insbesondere dadurch, dass beide Doppelstunden für die Nutzung von Vertretungsstunden gedacht sind, ist es lohnend, die ansonsten verlorene Unterrichtszeit mit Inhalten zu füllen, die die Fachwissenschaft Physik den Schüler/inne/n von einer anderen Seite präsentiert.

5 Hinweise zum Einsatz

Um eine niedrigschwellige Verwendung der Materialien zu ermöglichen, sind alle Arbeitsblätter und benötigten Medien (wie die begleitende Präsentation der Stunde) als Paket zum Herunterladen vorbereitet. Die didaktischen Begleitmaterien beinhalten einen Verlaufsplan sowie einen Überblick über die wesentlichen Aspekte der jeweiligen Unterrichtsstunde. Zusätzlich bietet das Material bei Bedarf eine vertiefte Erklärung verschiedener Unterrichtsmethoden und Inhalte. So wird sichergestellt, dass fachfremde Lehrkräfte inhaltliche Aspekte nachlesen können. Auch möglicherweise unbekannte Methoden sind dort genau beschrieben, damit bei ihrem Einsatz keine Komplikationen entstehen. Musterlösungen und Tippkarten als Differenzierungsmöglichkeit ergänzen die Materialien. Die bereits erfolgte Erprobung und Evaluation der Materialien auch unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Lehrkräfte zeigt, dass sie leicht einsetzbar und in einer Doppelstunde zeitlich umsetzbar sind. So können auch fachfremde Lehrkräfte in Physikvertretungsstunden sicher auftreten und physikalisch relevanten Unterricht durchführen.

6 Ausblick

Die Vertretungsstunden wurden zwar für einen 90-minütigen Doppelstundenblock geplant, doch bei Bedarf können einzelne Teile der Materialien losgelöst in anderen Kontexten verwendet werden, wenn beispielsweise weniger Zeit zur Verfügung steht oder im Fachunterricht zwischen zwei Themenblöcken oder nach einer Klassenarbeit, wenn das neue Thema noch nicht begonnen werden kann.

Auch wenn die Evaluation der Vertretungsstunden ergeben hat, dass sich einzelne Einstellungen der Schüler/innen positiv für die Fachwissenschaft Physik entwickeln, so ist es unwahrscheinlich, dass eine isolierte Intervention sich dafür eignet, nachhaltig Änderungen in den Einstellungen zu bewirken. Um dies zu erreichen, wären wiederholende und/oder andere zusätzliche Maßnahmen notwendig.

Für Fragen und Anmerkungen zu dem Material kontaktieren Sie gern Bea Junge über die unten genannte Mailadresse.



Literatur

CHAMBERS, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255–265.

CLARKE, S. (2024). Dr. Jane Goodall, DBE | IFAW. <https://www.ifaw.org/de/menschen/ambassadors/jane-goodall> (26.05.2025).

DEGRASSE TYSON, N. (2025). Profile - Neil deGrasse Tyson. <https://neildegrasse Tyson.com/profile/> (26.05.2025).

DÜCHS, G. & RUNGE, E. (2023). Studium in der Verlängerung. Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2023. *Physik Journal*, 22(8/9), 33–39.

GARTEN, M. (2009). Wangari Maathai | Biography, Nobel Peace Prize, Books, Green Belt Movement, & Facts | Britannica. <https://www.britannica.com/topic/Nobel-Prize/Physiology-or-Medicine> (26.05.2025).

HÖTTECKE, D. & HOPF, M. (2018). Schülervorstellungen zur Natur der Naturwissenschaften. In H. SCHECKER, T. WILHELM, M. HOPF & R. DUIT (Hg.), *Schülervorstellungen und Physikunterricht*. (S. 271–287). Springer.

JUNGE, B. (2024). „Physik mal anders.“ Evaluation von zwei unabhängigen kurzfristigen Vertretungsstunden für den Physikunterricht auch für fachfremde Lehrkräfte. https://www.researchgate.net/publication/389706718_Physik_mal_anders_Evaluation_von_zwei_unabhängigen_kurzfristigen_Vertretungsstunden_für_den_Physikunterricht_auch_für_fachfremde_Lehrkräfte/stats.

MÜLLER, A. (2015). Astronomie im Unterricht. In: E. KIRCHER, R. GIRWIDZ & P. HÄUSSLER (Hg.), *Physikdidaktik*. (S. 529–551). Springer.

STILL, B., FARNDON, J., HARRIS, T., LAMB, H., O'CALLAGHAN, J., PATEL, M., SNEDDEN, R. & SPARROW, G. (2021). *Das Physik-Buch*. DK Verlag.

VETTER, S. (2024). Simeis 147, Überrest einer Supernova. <https://www.starobserver.org/2024/02/27/> (26.05.2025).

BEA JUNGE, beajunge@uni-bremen.de, hat die Fächer Physik und Politik studiert und ist seit 2022 als Lehrkraft tätig. Seit Februar 2025 promoviert sie an der Universität Bremen am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften.

ANNA WEISSBACH, anna.weissbach@uni-bremen.de, hat die Fächer Physik und Mathematik studiert und 2025 an der Universität Bremen am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften in Physikdidaktik promoviert. Seit Februar 2025 ist sie Referendarin in Bremen.

CHRISTOPH KULGEMEYER, kulgemeyer@physik.uni-bremen.de, hat die Fächer Physik und Deutsch studiert und ist Professor für Physikdidaktik an der Universität Bremen am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften.