MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Fake News und Verschwörungstheorien - Ein Unterrichtsbeispiel zur S-Kompetenz im Physikunterricht“

verfasst von / submitted by

Benjamin Lux, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Education (MEd)

Wien, 2022 / Vienna 2022

Studienkennzahl lt. Studienblatt / degree programme code as it appears on the student record sheet:	UA 199 520 523 02
Studienrichtung lt. Studienblatt / degree programme as it appears on the student record sheet:	Masterstudium Lehramt Sek (AB) UF Mathematik UF Physik
Betreut von / Supervisor:	Univ.-Prof. Dr. Martin Hopf

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich in meiner Studienzeit und während der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben.

Ich danke meiner Familie, für ihre andauernde und bedingungslose Unterstützung während meiner gesamten Studienzeit. Ebenso danke ich meinen Studienkolleg*innen für die vielen gemeinsam verbrachten Stunden des Lernens, Diskutierens und den unzähligen Unternehmungen zwischendurch.

Mein besonderer Dank gilt auch meiner Kollegin Eva Holzinger. Durch unseren gemeinsamen Austausch in der letzten Phase unseres Studiums konnten wir uns gegenseitig unterstützen, Ideen austauschen und uns das Leben in diesen schwierigen Zeiten etwas leichter machen.

Ein großes Dankeschön gilt ebenfalls Univ.-Prof. Dr. Michael Eichmair für die großartige Unterstützung während meiner Ausbildung, sowie für die reichlichen Möglichkeiten, während des Studiums Lehrerfahrung zu sammeln.

Nicht zuletzt gilt mein Dank meinem Betreuer Univ.-Prof. Dr. Martin Hopf für seine Unterstützung, sein konstruktives Feedback, seine Inputs und Literaturvorschläge, sowie seiner Hilfe in der Strukturierung dieser Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

1. Theoretische Grundlagen ..... - 1 -

1.1 Bildungsstandards und Kompetenzen im Physikunterricht ..... - 1 -

1.1.1 Geschichtlicher Hintergrund ..... - 1 -

1.1.2 Die österreichischen Bildungsstandards ..... - 2 -

1.1.3 Kompetenzmodell Naturwissenschaften in Österreich ..... - 5 -

1.1.4 Kompetenzmodell Naturwissenschaften in Deutschland ..... - 9 -

1.1.5 Vergleich dieser beiden Kompetenzmodelle ..... - 15 -

1.2 Die S-Kompetenz ..... - 21 -

1.2.1 Die S-Kompetenz im Physikunterricht ..... - 26 -

2. Designprinzipien: ..... - 35 -

2.1 Zur Themenfindung ..... - 35 -

2.1.1 Was sollen Schüler*innen am Ende des Unterrichts zur S-Kompetenz können? ..... - 36 -

2.2 Relevante Theorie zur Generierung von Designprinzipien ..... - 40 -

2.2.1 Konstruktivismus ..... - 40 -

2.2.1.1 Conceptual Change ..... - 40 -

2.2.1.2 Didaktische Rekonstruktion ..... - 42 -

2.2.2 Nature of Science und Scientific Literacy ..... - 44 -

2.2.3 Medienkompetenz und Media Literacy ..... - 46 -

2.2.4 Scientific Media Literacy ..... - 49 -

2.2.5 Fachliche Klärung der in den Unterrichtseinheiten behandelten Themen - 50 -

2.2.5.1 Fake News und Verschwörungstheorien ..... - 51 -

2.2.5.2 Myonen ..... - 54 -

2.3 Generierung passender Designprinzipien ..... - 57 -

2.3.1 Übergeordnete Designprinzipien ..... - 57 -
3. Die Unterrichtssequenz ..... - 61 -
3.1 Aufbau der Einheiten ..... - 63 -
3.2 Schüler*innenaufgaben und Ziele ..... - 66 -
3.3 Materialien ..... - 68 -
4. Evaluation der Unterrichtseinheiten ..... - 81 -
4.1 Evaluationsziele ..... - 81 -
4.2 Fragebogen ..... - 83 -
4.3 Beobachtungsbogen ..... - 86 -
4.4 Interviews ..... - 89 -
4.5 Erste Durchführung ..... - 92 -
4.5.1 Durchführung ..... - 92 -
4.5.2 Fazit ..... - 98 -
4.5.3 Ergebnisse der Evaluation der ersten Durchführung ..... - 99 -
4.5.3.1 Fragebogen ..... - 99 -
4.5.3.2 Beobachtungsbogen ..... - 102 -
4.5.3.3 Interviews ..... - 105 -
4.5.4 Diskussion ..... - 105 -
4.5.4.1 Adaptierte Materialien ..... - 110 -
4.6 Zweite Durchführung ..... - 124 -
4.6.1 Durchführung ..... - 124 -
4.6.2 Fazit ..... - 132 -
4.6.3 Ergebnisse der Evaluation der zweiten Durchführung ..... - 133 -
4.6.3.1 Fragebogen ..... - 133 -
4.6.3.2 Beobachtungsbogen ..... - 136 -
4.6.3.3 Interviews ..... - 139 -
4.6.4 Diskussion ..... - 144 -

4.7 Dritte Durchführung ..... - 152 -
4.7.1 Durchführung ..... - 152 -
4.7.2 Fazit ..... - 160 -
4.7.3 Ergebnisse der Evaluation der dritten Durchführung ..... - 161 -
4.7.3.1 Fragebogen ..... - 161 -
4.7.3.2 Beobachtungsbogen ..... - 165 -
4.7.3.3 Interviews ..... - 168 -
4.7.4 Diskussion ..... - 178 -
4.8 Adaptierte Materialien ..... - 187 -
5. Schlussdiskussion ..... - 191 -
5.1 Fazit und Ausblick ..... - 193 -
Abbildungsverzeichnis ..... - 204 -
Tabellenverzeichnis ..... - 204 -
Anhang xiii
Abstract (Deutsch) xix
Abstract (Englisch) xxi

1. Theoretische Grundlagen

Zunächst sollen die grundlegenden theoretischen Inhalte zu Bildungsstandards und Kompetenzmodellen präsentiert werden.

1.1 Bildungsstandards und Kompetenzen im Physikunterricht

1.1.1 Geschichtlicher Hintergrund

Die zu Beginn der 2000er Jahre veröffentlichten Ergebnisse der PISA, PIRLS und TIMSS[1] Studien zeigten deutlich, dass das deutsche und österreichische Schulsystem nicht der bisher angenommenen hohen Qusalität entsprach. Dabei wurde der gesamte deutsche Sprachraum vom so genannten „PISA-Schock“ sowohl medial als auch politisch erschüttert.

Diese Ergebnisse führten in Österreich und Deutschland zu einem Paradigmenwechsel innerhalb der Bildungspolitik. Schulische Leistungen sollten nicht mehr (wie bisher) am Input der Lehrperson, sondern am Output der Schüler*innen gemessen werden (Breit et al. 2012, S. 4; KMK 2005a, S. 6). Dafür sollten vom jeweiligen Ministerium (*Kultusministerkonferenz* in Deutschland; *Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens* in Österreich) vorgelegte Bildungsstandards konzipiert werden, die mit Ende der Unterrichtspflicht (in Deutschland 9. bzw. 10. Klasse; in Österreich 9. Schulstufe) erreicht werden sollen.

[1]Abkürzungen für: Program for International Student Assessment (PISA); Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS); Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)

1.1.2 Die österreichischen Bildungsstandards

Da Österreich in der ersten PISA-Studie deutlich besser abschnitt (vor allem in den Bereichen Naturwissenschaften sowie Mathematik (siehe OECD 2003)) als die deutschen Nachbarn, trat der „PISA-Schock“ hierzulande erst nach Veröffentlichung der Ergebnisse der zweiten PISA-Studie 2003 ein (Bauer et al. 2005).

Dieser Vergleich mit Deutschland – von Bauer auch als der „Cordoba-Effekt“ bezeichnet – führte dazu, dass die österreichische Regierung erst etliche Jahre nach Durchführung der ersten PISA-Studie eine Reform des Bildungssystems für nötig erachtete (Bauer et al. 2005, 110f).

Die Einführung der Bildungsstandards in Österreich wurden 2008 mit der Novellierung des Schulunterrichtsgesetzes beschlossen (BMUKK). Wie oben bereits dargelegt, wurden diese neuen Bildungsstandards mit dem Ziel eingeführt, den Lernerfolg von Schüler*innen nicht mehr am Input, sondern am Output zu messen.

Der Fokus liegt also nicht mehr auf der Menge des von den Lehrpersonen im Unterricht durchgebrachten Stoffes, sondern auf den erlernten Kompetenzen der Schüler*innen (Müller et al. 2013, 127ff).

Das *Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens* (BIFIE), welches 2008 gegründet wurde und die Bildungsstandards festlegt, definiert diese folgendermaßen (s. a. BMUKK, 2 Abs. 1):

> *“Bildungsstandards sind konkret formulierte Lernergebnisse, die sich aus den Lehrplänen ableiten lassen. Sie definieren Kompetenzen, die in der Regel von allen Schülerinnen und Schülern an den Schnittstellen des Schulsystems erreicht werden sollen.”* (Breit et al. 2012, S. 5)

Dabei sollen die konkreten Ziele der Bildungsstandards und die des Lehrplans einander ergänzen und Lehrpersonen eine Orientierung bieten, welche Kompetenzen ihre Schüler*innen zu welchem Zeitpunkt ihrer Schullaufbahn beherrschen sollten.

In der Definition der Bildungsstandards nimmt der Kompetenzbegriff eine besondere Rolle ein. Dabei ist es wichtig, diesen zunächst zu definieren. Die gängigste Definiti-

on von Kompetenzen – welche auch vom BIFIE verwendet wird – wurde von Franz Weinert formuliert:

> *„[Man versteht] unter Kompetenz die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können."* (Weinert 2002, S. 27)

Schüler*innen sollen also im Laufe ihrer Schulzeit Fähigkeiten und Fertigkeiten erlernen, mit denen sie Probleme verschiedenster Lebenssituationen mit Hilfe ihres Wissens bewältigen können. Diese Kompetenzen sind dabei zum Teil schon vorhanden, können aber auch erlernt werden.

Der Schwerpunkt der österreichischen Bildungsstandards liegt dabei besonders auf *„[…] den Erwerb grundlegender fachbezogener Kompetenzen"* (Breit et al. 2012, S. 6).

Bildungsstandards nehmen also mehrere Rollen gleichzeitig ein:

Sie bieten Lehrpersonen eine Orientierung, wie sie ihren Unterricht nachhaltig gestalten sollen, indem der Fokus auf die Lernergebnisse gerichtet wird. Ebenfalls geben Bildungsstandards vor, welche Kompetenzen Schüler*innen bis zur 4. bzw. 8. Schulstufe erlernen sollen. Aus diesen beiden Aspekten soll der Erwerb nachhaltigen Wissens und Fertigkeiten bei Schüler*innen gefördert werden. Ebenfalls sollen Lehrer*innen kontinuierlich das Wissen und die Fähigkeiten ihrer Schüler*innen überprüfen und, falls nötig, individuell fördern.

Die Erreichung der vorgegebenen Bildungsstandards wird in der 4. und 8. Schulstufe periodisch überprüft (alle drei Jahre). Dabei sollen die erworbenen Kompetenzen objektiv festgestellt und mit den gewünschten Lernzielen verglichen werden.

Die Ergebnisse dieser Überprüfungen sollen anschließend der Qualitätsentwicklung sowohl bundes- und landesweit aber auch auf der Schulebene dienen. Dadurch soll Lehrer*innen wiederum eine Orientierung geboten werden, wie sie ihren Unterricht noch weiter ausbauen und verbessern können (BMUKK 02.01.2009, §§ 3–4; Breit et al. 2012, S. 5).

1.1.2.1 Informelle Kompetenzmessung

Da Bildungsstandards gesetzlich bisher nur für die Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik festgelegt sind, wird bei der Standardüberprüfung nur in diesen Fächern das Erreichen der Kompetenzen überprüft. Für Naturwissenschaften gibt es zwar Bildungsstandards, die auch auf der Website des BIFIEs (bzw. IQS) zu finden sind (siehe BIFIE 2011). Allerdings sind diese nicht gesetzlich verordnet und werden daher bei der Überprüfung der Bildungsstandards nicht miteinbezogen (siehe BMUKK 02.01.2009, § 4).

Das BIFIE (bzw. IQS) bietet Lehrer*innen eine so genannte *Informelle Kompetenzmessung* (IKM) an, mit der der momentane Lernstand ihrer Schüler*innen erhoben werden kann. Dabei werden die oben genannten Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik, sowie die drei naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik zur Überprüfung angeboten. In der Sekundarstufe I werden die Fächer Biologie und Physik für die 7. und 8. Schulstufe angeboten, das Fach Chemie nur in der 8. Schulstufe (siehe BIFIE 2017a).

Die IKM soll Lehrer*innen die Möglichkeit bieten, den Wissens- und Kompetenzstand ihrer Schüler*innen zu überprüfen und – ähnlich der Überprüfung der Bildungsstandards – ihren Unterricht zu verbessern, sowie auf die individuellen Bedürfnisse ihrer Schüler*innen einzugehen.

Die IKM für die Sekundarstufe I wird zwei Mal im Jahr angeboten und ist nicht verpflichtend. Für die Sekundarstufe II wird eine IKM nur für die 9. Schulstufe in den Fächern Mathematik, Englisch und Deutsch und ausschließlich im Herbst angeboten. Diese IKM9 soll Lehrer*innen zum Beginn der Oberstufe einen Überblick über den Wissenstand ihrer Schüler*innen bieten, um den Übergang von der Sekundarstufe I in die Sekundarstufe II zu erleichtern (BIFIE 2017b).

Welche Kompetenzen von der IKM in den naturwissenschaftlichen Fächern überprüft werden sollen, sind im Kompetenzmodell Naturwissenschaften festgelegt. Dieses Kompetenzmodell soll nun im nächsten Kapitel vorgestellt werden.

1.1.3 Kompetenzmodell Naturwissenschaften in Österreich

Das vom BIFIE 2011 erstellte Kompetenzmodell für Naturwissenschaften gibt an, welche Kompetenzen bis zum Ende der 8. Schulstufe in den Fächern Biologie, Chemie und Physik erreicht werden sollen.

Dabei ist dieses Kompetenzmodell in folgende drei Dimensionen gegliedert (BIFIE 2011, 2ff):

1. Handlungsdimension (H)
2. Anforderungsdimension (N)
3. Inhaltsdimension (I)

Diese drei Dimensionen können, wie in Abbildung 1, als dreidimensionales Koordinatensystem dargestellt werden.

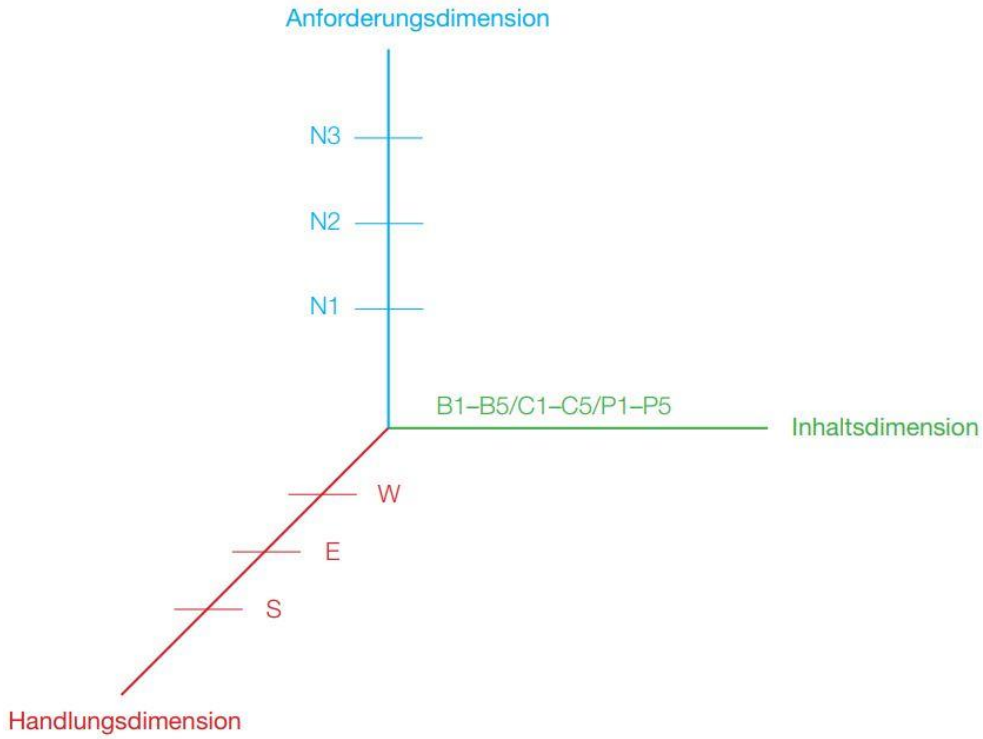


Abbildung 1: Die drei Dimensionen des österreichischen Kompetenzmodells der Naturwissenschaften (Quelle: BIFIE 2011, S. 1)

Diese einzelnen Dimensionen sind weiter in folgende Unterkategorien gegliedert:

Handlungsdimension:

Die Handlungsdimension ist weiter in den drei Handlungskompetenzen *Fachwissen, Experimentieren und Erkenntnisgewinnung* und *Standpunkte begründen und aus*

naturwissenschaftlicher Sicht bewerten gegliedert. Hier sind die im Oberstufenlehrplan angeführten Dimensionen gültig (Hopf 2021):

„W: Fachwissen

In diesem Bereich erwerben Schülerinnen und Schüler physikalisches Fachwissen und wenden dieses Fachwissen in verschiedenen Kontexten an. Schülerinnen und Schüler zeigen Kompetenzen dadurch, dass sie

- *Vorgänge und Phänomene in Natur, Alltag und Technik beschreiben und benennen,*
- *mit Informationen aus fachlichen Medien und Quellen umgehen,*
- *Vorgänge und Phänomene in Natur, Alltag und Technik in verschiedenen Formen (Bild, Grafik,*
  Tabelle, Diagramm, formale Zusammenhänge, Modelle, ...) darstellen, erläutern und adressatengerecht kommunizieren,
- *Fachwissen in unterschiedlichen Kontexten anwenden.*

E: Experimentieren und Erkenntnisgewinnung

In diesem Bereich erwerben Schülerinnen und Schüler Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit physikalischen Arbeitsweisen. Schülerinnen und Schülern zeigen Kompetenzen dadurch, dass sie

- *zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Alltag und Technik naturwissenschaftliche Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen,*
- *zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und*
  protokollieren,
- *im Rahmen naturwissenschaftlicher Untersuchungen oder Experimente Daten aufnehmen und*
  analysieren (ordnen, vergleichen, messen, Abhängigkeiten feststellen, Zuverlässigkeit einschätzen),
- *Daten durch mathematische und physikalische Modelle abbilden und interpretieren.*

S: Standpunkte begründen und aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten

In diesem Bereich erwerben Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, naturwissenschaftlich begründet zu argumentieren und am gesellschaftlichen Diskurs teilzunehmen. Schülerinnen und Schülern zeigen Kompetenzen dadurch, dass sie

- *Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen auf persönlicher, regionaler und globaler Ebene erkennen, um verantwortungsbewusst handeln zu können,*
- *Naturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden,*
- *Informationen aus unterschiedlich verlässlichen Quellen aus naturwissenschaftlicher Sicht und*
  aus anderen Blickwinkeln (zB ökonomisch, ökologisch, ethisch) reflektieren,
- *Entscheidungskriterien für das eigene Handeln entwickeln und aus naturwissenschaftlicher Sicht überprüfen.*

Die Anforderungsniveaus (Komplexität) der Kompetenzen der drei Bereiche sind in zwei Stufen eingeteilt:

- *Reproduktions- und Transferleistungen*
- *Reflexion und Problemlösung" (Bundeskanzleramt 20.11.2020, 182f.)*

Anforderungsdimension:

Die Anforderungsdimension ist in drei Niveaus (N1-N3) unterteilt. Dabei steigt mit jedem Niveau der Grad der Selbstständigkeit mit der Schüler*innen verschiedene Aufgaben lösen sollen:

"N1 Anforderungsniveau I

Ausgehend von stark angeleitetem, geführtem Arbeiten Sachverhalte aus Natur, Umwelt und Technik mit einfacher Sprache beschreiben, mit einfachen Mitteln untersuchen und alltagsweltlich bewerten; reproduzierendes Handeln.

N2 Anforderungsniveau II

Sachverhalte und einfache Verbindungen zwischen Sachverhalten aus Natur, Umwelt und Technik unter Verwendung einzelner Elemente der Fachsprache (inkl. Begriffe, Formeln) und der im Unterricht behandelten Gesetze, Größen und Einheiten beschreiben, untersuchen und bewerten; Kombination aus reproduzierendem und selbstständigem Handeln.

N3 Anforderungsniveau III

Verbindungen (auch komplexer Art) zwischen Sachverhalten aus Natur, Umwelt und Technik und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen herstellen und naturwissenschaftliche Konzepte nutzen können. Verwendung von komplexer Fachsprache (inkl. Modelle); weitgehend selbstständiges Handeln." (BIFIE 2011, 2f)

Im Oberstufenlehrplan (Bundeskanzleramt 20.11.2020) hingegen, sind die Anforderungsdimensionen folgendermaßen unterteilt:

„Die Anforderungsniveaus (Komplexität) der Kompetenzen der drei Bereiche sind in zwei Stufen eingeteilt:

- *Reproduktions- und Transferleistungen*
- *Reflexion und Problemlösung" (Bundeskanzleramt 20.11.2020, 182f.)*

Inhaltsdimension:

Für die einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie und Physik) wird die Inhaltsdimension (für die Unterstufe) in 5 Inhaltsbereiche gegliedert (B1-B5; C1-C5 und P1-P5). Diese sollen die wichtigsten Themengebiete des jeweiligen Fachs abdecken.

Für das Fach Physik ist die Inhaltsdimension in folgende Bereiche unterteilt (BIFIE 2011, S. 5):

P1 Mechanik

P2 Elektrizität und Magnetismus

P3 Wärmelehre

P4 Optik

P5 Aufbau der Materie

1.1.4 Kompetenzmodell Naturwissenschaften in Deutschland

Das von der KMK 2004 herausgegebene Kompetenzmodell der Naturwissenschaften gibt vor, welche Kompetenzen Schüler*innen in den naturwissenschaftlichen Fächern (Biologie, Chemie, Physik) bis zum Ende der 10. Klasse (Mittlere Reife) erreicht haben sollen.

Neben den zu erwerbenden Kompetenzen soll der naturwissenschaftliche Unterricht ebenfalls die beiden Dimensionen Inhalt und Handlung abdecken.

Inhaltsdimension:

Die Inhaltsdimension soll Schüler*innen Prinzipien und Erkenntnisse, mit denen physikalische Phänomene beschrieben werden, näherbringen, indem s.g. Basiskonzepte herangezogen werden. Dabei soll ein kumulatives und kontextbezogenes Lernen begünstigt werden. Wissen soll dabei auch fächerübergreifend verwendet werden können (KMK 2005b, S. 7).

Handlungsdimension:

In dieser Dimension werden das erworbene Wissen und die (experimentell und theoretisch) erworbenen Erkenntnisse des naturwissenschaftlichen Unterrichts auf Anwendungsmöglichkeiten sowie die damit einhergehenden Folgen behandelt. Weiters sollen diese Erkenntnisse unter dem Aspekt der Kommunikation und Bewertung dieser betrachtet werden (KMK 2005b, S. 8).

Diese beiden Dimensionen sollen es den Schüler*innen ermöglichen, Kompetenzen zu erwerben, um die *"[...] natürliche und kulturelle Welt zu verstehen und zu erklären"* (KMK 2005b, S. 8). Dabei ist das Kompetenzmodell der KMK in vier Kompetenzbereiche unterteilt (siehe KMK 2005b, S. 7):

1. Fachwissen
2. Erkenntnisgewinnung
3. Kommunikation
4. Bewertung

Fachwissen:

Der Kompetenzbereich „Fachwissen“ soll *„[…] Wissen über Phänomene, Begriffe, Bilder, Modelle und deren Gültigkeitsbereiche sowie über funktionale Zusammenhänge und Strukturen […]“* (KMK 2005b, S. 7) vermitteln. Diese sollen als Basis zur Bearbeitung verschiedenster physikalischer Problem- und Aufgabenstellungen dienen.

Die Kompetenz ist in die folgenden vier Basiskonzepte unterteilt (KMK 2005b, 8f):

1. Materie
2. Wechselwirkung
3. System
4. Energie

Auf diesen aufbauend sind für den Kompetenzbereich „Fachwissen“ fünf Standards definiert:

> *"Die Schülerinnen und Schüler…*
>
> *F1. verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte,*
>
> *F2. geben ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze wieder,*
>
> *F3. nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,*
>
> *F4. wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an,*
>
> F5. *ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran."* (KMK 2005b, S. 11)

Erkenntnisgewinnung:

Dieser Kompetenzbereich umfasst verschiedene Prozesse, die Schüler*innen zur Erlangung physikalischer Erkenntnisse lernen und verwenden sollten. Die genannten Prozesse sind folgende (KMK 2005b, S. 10):

1. Wahrnehmen
2. Ordnen
3. Erklären
4. Prüfen
5. Modelle bilden

Dabei werden das Experimentieren und das Entwickeln von Fragestellungen, sowie das sich auf bereits Bekanntes Beziehen als wesentliche Bestandteile physikalischen Arbeitens hervorgehoben.

Basierend auf die oben genannten Prozesse wird der Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung“ in 10 Standards unterteilt:

"Die Schülerinnen und Schüler...

E1 *beschreiben Phänomene und führen sie auf bekannte physikalische Zusammenhänge zurück,*

E2 *wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und ordnen sie,*

E3 *verwenden Analogien und Modellvorstellungen zur Wissensgenerierung,*

E4 *wenden einfache Formen der Mathematisierung an,*

E5 *nehmen einfache Idealisierungen vor,*

E6 *stellen an einfachen Beispielen Hypothesen auf,*

E7 *führen einfache Experimente nach Anleitung durch und werten sie aus,*

E8 planen einfache Experimente, führen sie durch und dokumentieren die Ergebnisse,

E9 werten gewonnene Daten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierung,

E10 beurteilen die Gültigkeit empirischer Ergebnisse und deren Verallgemeinerung." (KMK 2005b, S. 11)

Kommunikation:

Schüler*innen sollen in der Lage sein, Fachtexte, Grafiken und Tabellen zu verstehen und mit diesen Informationen umgehen zu können. Dafür sind unterschiedliche Fähigkeiten, wie etwa die Unterscheidung und Anwendung von Alltags- und Fachsprache, sowie die Präsentation erworbenen Wissens und dessen Miteinbeziehen in Diskussionen zu erlernen. Schüler*innen sollen einen respektvollen Umgang miteinander lernen und offen für Diskussionen sein (KMK 2005b, S. 10).

Der Kompetenzbereich ist dabei in 7 Standards unterteilt:

"Die Schülerinnen und Schüler...

K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellung aus,

K2 unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen,

K3 recherchieren in unterschiedlichen Quellen,

K4 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise,

K5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit,

K6 präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht,

K7 diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten." (KMK 2005b, S. 12)

Bewertung:

Mit Hilfe physikalischer Denkweisen und Erkenntnisse sollen Schüler*innen in der Lage sein, Entscheidungen sowohl (physikalisch-)technischer, als auch gesellschaftlicher Natur zu treffen. Dabei sollen Schüler*innen dazu befähigt werden, technische Fortschritte unter einem physikalischen, politischen und gesellschaftlichen Standpunkt zu betrachten und diese differenziert zu bewerten. Dafür sind ein grundlegendes Wissen über naturwissenschaftliches Arbeiten, sodass zwischen wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Argumenten differenziert werden kann, sowie ein Wissen über die Grenzen der Naturwissenschaften besonders wichtig (KMK 2005b, S. 10).

Unter diesem Aspekt ist der Kompetenzbereich „Bewertung“ in 4 Standards unterteilt:

"Die Schülerinnen und Schüler...

B1 *zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf,*

B2 *vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte,*

B3 *nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,*

B4 *benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen." (KMK 2005b, S. 12)*

Anforderungsbereich

Jeder der oben dargestellten Kompetenzbereiche ist in drei Anforderungsbereichen unterteilt (siehe Tabelle 1). Dabei gilt es zu beachten, dass diese Anforderungsbereiche keine Niveaustufen einer Kompetenz darstellen sollen. Vielmehr sollen sie „[…] *Merkmale von Aufgaben, die verschiedene Schwierigkeitsgrade innerhalb ein und derselben Kompetenz abbilden“ (KMK 2005b, S. 13).*

		Anforderungsbereich		
		I	II	III
Kompetenzbereich	**Fachwissen**	*Wissen wiedergeben* Fakten und einfache physikalische Sachverhalte reproduzieren.	*Wissen anwenden* Physikalisches Wissen in einfachen Kontexten anwenden, einfache Sachverhalte identifizieren und nutzen, Analogien benennen.	*Wissen transferieren* Wissen auf teilweise unbekannte Kontexte anwenden, geeignete Sachverhalte auswählen.
	Erkenntnisgewinnung	*Fachmethoden beschreiben* Physikalische Arbeitsweisen, insb. Experimentelle, nachvollziehen bzw. beschreiben.	*Fachmethoden nutzen* Strategien zur Lösung von Aufgaben nutzen, einfache Experimente planen und durchführen, Wissen nach Anleitung erschließen.	*Fachmethoden problembezogen auswählen und anwenden* Unterschiedliche Fachmethoden, auch einfaches Experimentieren und Mathematisieren, kombiniert und zielgerichtet auswählen und einsetzen, Wissen selbstständig erwerben

Kompetenzbereich	**Kommunikation**	*Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten* Einfache Sachverhalte in Wort und Schrift oder einer anderen vorgegebenen Form unter Anleitung darstellen, sachbezogene Fragen stellen.	*Geeignete Darstellungsformen nutzen* Sachverhalte fachsprachlich und strukturiert darstellen, auf Beiträge anderer sachgerecht eingehen, Aussagen sachlich begründen.	*Darstellungsformen selbständig auswählen und nutzen* Darstellungsformen sach- und adressatengerecht auswählen, anwenden und reflektieren, auf angemessenem Niveau begrenzte Themen diskutieren.
	Bewertung	*Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen* Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse benennen, einfache, auch technische Kontexte aus physikalischer Sicht erläutern.	*Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren* Den Aspektcharakter physikalischer Betrachtungen aufzeigen, zwischen physikalischen und anderen Komponenten einer Bewertung unterscheiden.	*Eigene Bewertungen vornehmen* Die Bedeutung physikalischer Kenntnisse beurteilen, physikalische Erkenntnisse als Basis für die Bewertung eines Sachverhalts nutzen, Phänomene in einem physikalischen Kontext einordnen.

Tabelle 1: Anforderungsbereiche des deutschen Kompetenzmodells für Physik (Quelle: KMK 2005b, 13f.)

1.1.5 Vergleich dieser beiden Kompetenzmodelle

Um einen Vergleich zwischen beiden Kompetenzmodellen zu vereinfachen, hat Gremmel (2016, S. 13) versucht, das deutsche Kompetenzmodell, wie das österreichische in ein dreidimensionales Koordinatensystem (in Anlehnung an das Modell des BIFIEs) darzustellen (siehe Abbildung 2).

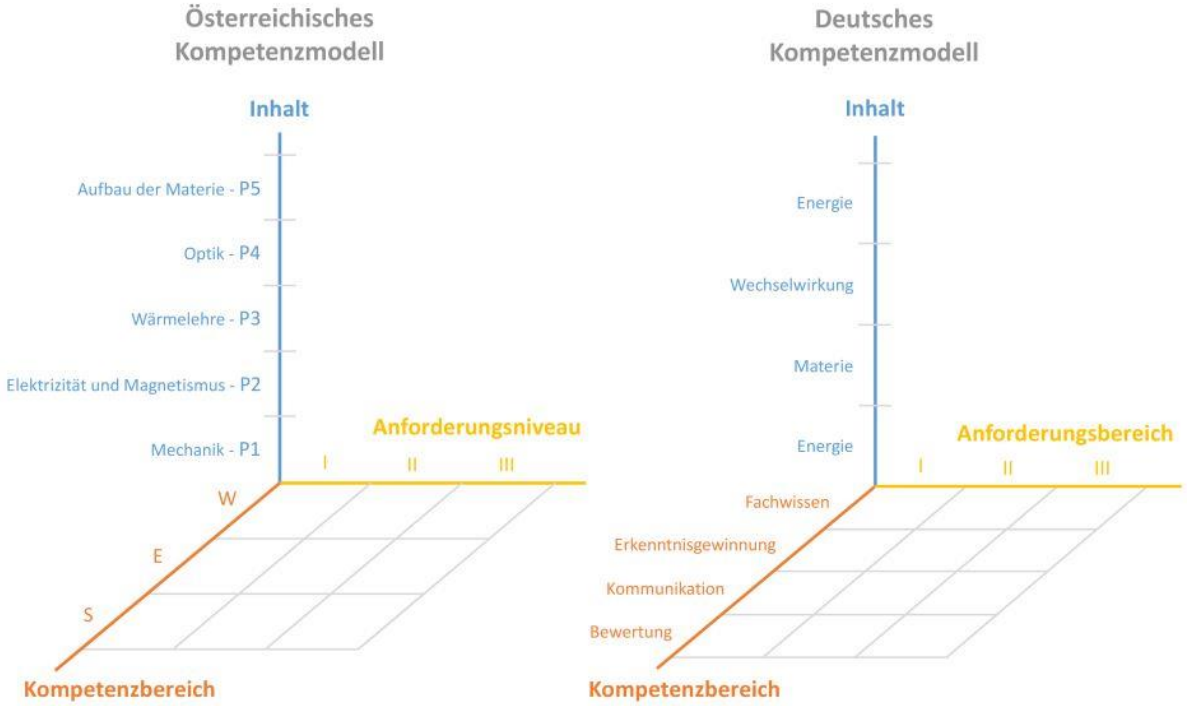


Abbildung 2: Dreidimensionale Darstellung des österreichischen und deutschen Kompetenzmodells (angelehnt an BIFIE 2011, S. 1) für das Unterrichtsfach Physik (Quelle: Gremmel 2016, S. 13)

Inhaltsdimension:

Das österreichische Kompetenzmodell unterscheidet zwischen fünf Teilgebieten der Physik, die grob den gesamten Stoff des Lehrplans abdecken sollen. Das deutsche Modell hingegen orientiert sich an den vier Basiskonzepten, welche in jedem Teilgebiet der Physik von großer Bedeutung sind (siehe Abbildung 2).

Anforderungsdimension:

Die im österreichischen Modell vorgestellten Anforderungsdimensionen können als verschiedene Schwierigkeitsstufen angesehen werden, die mit jeder weiteren Dimension immer mehr selbstständiges Handeln vonseiten der Schüler*innen erfordern. Die unterschiedlichen Niveaus sind sehr allgemein formuliert, weshalb sie auf jede der drei Kompetenzbereiche anwendbar sind. Im Gegenzug dazu sind im deutschen Modell jedem Kompetenzbereich drei Anforderungsbereiche zugeordnet, die kompetenzspezifisch formuliert sind. Dabei verlangt jeder steigende Anforderungsbereich von Schüler*innen ebenfalls mehr Selbstständigkeit.

Kompetenzdimension:

Im österreichischen Kompetenzmodell wird in die drei Teilkompetenzen „W“, „E“ und „S“ unterschieden. Diese entsprechen im deutschen Modell in etwa jeweils den Kompetenzbereichen „Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“ und „Bewertung“. Zusätzlich zu diesen drei Bereichen beinhaltet das deutsche Modell noch den Kompetenzbereich „Kommunikation“, welcher im österreichischen Modell nicht explizit aufgeführt ist.

Im Folgenden sollen diese Kompetenzdimensionen im Detail miteinander verglichen werden.

Erkenntnisgewinnung und E: Experimentieren und Erkenntnisgewinnung:

Werden die beiden Kompetenzen „Erkenntnisgewinnung“ und „E: Experimentieren und Erkenntnisgewinnung“ miteinander verglichen, so fällt zunächst auf, dass das deutsche Modell deutlich mehr Teilkompetenzen beinhaltet. Allgemein sind die Formulierungen der deutschen Kompetenzen detaillierter formuliert. Jedoch verlangen beide Bereiche im Grunde genommen dieselben Kompetenzen.

Dabei deckt sich die erste österreichische Teilkompetenz *„zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Alltag und Technik naturwissenschaftliche Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen“* mit dem Standard E1 des deutschen Modells.

Weiters verlangt das deutsche Model explizit nach dem Aufstellen von Hypothesen (E6) sowie das *„Verwenden [von] Analogien und Modellvorstellungen zu Wissensgenerierung“* (E3). Diese sind ebenfalls in der ersten österreichischen Teilkompetenz (*„zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Alltag und Technik naturwissenschaftliche Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen“*) enthalten.

Schüler*innen sollen in Österreich ebenfalls in der Lage sein, *„zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment [zu] planen, durch{zu]führen und [zu] protokollieren“*, welche im deutschen Modell in den Standards E7 und E8 aufgeführt sind.

Beide Kompetenzmodelle verlangen außerdem, dass Schüler*innen *„im Rahmen naturwissenschaftlicher Untersuchungen oder Experimente Daten aufnehmen und*

analysieren (ordnen, vergleichen, messen, Abhängigkeiten feststellen, Zuverlässigkeit
einschätzen)“, sowie *„Daten durch mathematische und physikalische Modelle abbilden und interpretieren“ können*, wie sie hier von der dritten und vierten Teilkompetenz zur Erkenntnisgewinnung des österreichischen Modells verlangt wird. Diese Kompetenz findet sich im deutschen Modell in den Standards E2, E4, E5, E7, E9 und E10 wieder.

Fachwissen und W: Fachwissen:

Diese beiden Kompetenzbereiche weisen die größte Diskrepanz zwischen dem deutschen und dem österreichischen Modell auf.

Das deutsche Modell stützt sich auf die vier Basiskonzepte und fordert von Schüler*innen ein *„Verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte“* (F1), sowie die Fähigkeit, *„[…] ihre Kenntnisse über physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze wieder[zugeben]“* (F2). Weiters sollen die Lernenden *„[…] diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen [nutzen]“* (F3) und *„[…] in verschiedenen Kontexten an[wenden]“* (F4).

Dagegen ist das österreichische Modell viel allgemeiner formuliert und verlangt von Schüler*innen, *„Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik [zu] beschreiben und [zu] benennen“* und diese *„[…] in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm …) darstellen, erklären und adressatengerecht [zu] kommunizieren“.* Außerdem sollen österreichische Schüler*innen Informationen *„aus unterschiedlichen Medien und Quellen […] entnehmen“* und *„die Auswirkungen von Vorgängen in Natur, Umwelt und Technik auf die Umwelt und Lebenswelt erfassen und beschreiben“*.

Der Standard F4 (*„wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an“*) ist im österreichischen Lehrplan unter dem Punkt *„Fachwissen in unterschiedlichen Kontexten anwenden“* wiederzufinden (Bundeskanzleramt 20.11.2020, S. 183). Hingegen fehlt die Formulierung des Standards F5 (*„ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran“*) im österreichischen Modell gänzlich.

Bewertung und S: Standpunkte begründen und aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten:

Ähnlich den anderen Kompetenzbereichen ist der österreichische Bereich „S: Standpunkte begründen und aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten“ allgemeiner formuliert als dessen deutschen Pendant „Bewertung“.

Der österreichische Kompetenzbereich S fordert von Schüler*innen, dass sie *„Informationen aus unterschiedlich verlässlichen Quellen aus naturwissenschaftlicher Sicht und aus anderen Blickwinkeln (zB ökonomisch, ökologisch, ethisch) reflektieren“* und aus den gewonnenen Informationen *„Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen auf persönlicher, regionaler und globaler Ebene erkennen, um verantwortungsbewusst handeln zu können“.*

Das Sammeln von Informationen aus verschiedenen Quellen ist im deutschen Modell nicht unter dem Bereich „Bewertung“, sondern im Bereich „Kommunikation“ unter dem Standard K3 (*„recherchieren in unterschiedlichen Quellen“*) zu finden.

Die erste Teilkompetenz der S-Kompetenz beinhaltet im deutschen Modell die Standards B1 (*„zeigen […] die Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerfachlichen Kontexten auf“*), B3 (*„nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien“*) sowie B4 (*„benennen Auswirkungen physikalischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen“*). Ebenfalls kann die Kompetenz B2 (*„vergleichen und bewerten alternative technische Lösungen auch unter Berücksichtigung physikalischer ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte“*) dazugezählt werden.

Die Teilkompetenz *„[n]aturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden“* ist im deutschen Kompetenzbereich „Bewertung“ nicht zu finden, dafür allerding fast wortwörtlich im Bereich „Kommunikation“ unter dem Standard K2 (*„unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen“*).

Die Teilkompetenz *„Entscheidungskriterien für das eigene Handeln entwickeln und aus naturwissenschaftlicher Sicht überprüfen“* ist im deutschen Modell nicht zu finden.

Kompetenzbereich Kommunikation:

Wie weiter oben bereits erwähnt, ist der Kompetenzbereich „Kommunikation“ im österreichischen Kompetenzmodell nicht explizit aufgeführt. Allerdings lassen sich die meisten Aspekte dieses Bereichs in den österreichischen Kompetenzen wiederfinden:

Beispielsweise ist der deutsche Standard K2 (*„unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von Phänomenen“*) in der S-Kompetenz unter der Teilkompetenz *„Naturwissenschaftliche von nichtnaturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden“* wiedererkennbar. Ebenso kann der Standard K3 (*„recherchieren in unterschiedlichen Quellen“*) mit der Kompetenz *„Informationen aus unterschiedlich verlässlichen Quellen […] reflektieren“* sowie aus der zweiten W-Teilkompetenz *„mit Informationen aus fachlichen Medien und Quellen umgehen“* gleichgesetzt werden.

Weiters können die Standards K1, K6 und K7 mit der dritten österreichischen W-Teilkompetenz (*„Vorgänge und Phänomene in Natur, Alltag und Technik in verschiedenen Formen […] darstellen, erläutern und adressatengerecht kommunizieren“*) verglichen werden, wobei der Standard K7 (*„diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten“*) zusätzlich mit der E-Teilkompetenz (*„im Rahmen naturwissenschaftlicher Untersuchungen oder Experimente Daten aufnehmen und* (*ordnen, vergleichen, messen, Abhängigkeiten feststellen, Zuverlässigkeit einschätzen)“* vergleichbar ist. Ebenso ist der Standard K5 (*„dokumentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit“*) in der E-Teilkompetenz *„zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren“* zu orten.

Der Standard K4 (*„beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise“*) wird im österreichischen Modell nicht explizit erwähnt, lässt sich aber am ehesten mit der W-Teilkompetenz (*„Vorgänge und Phänomene in […] Technik beschreiben und benennen“*) vergleichen.

Wie hier hoffentlich gezeigt wurde, weisen das österreichische und das deutsche Kompetenzmodell viele Gemeinsamkeiten auf. Obwohl das deutsche Modell einen Kompetenzbereich mehr als das österreichische vorzuweisen hat, lassen sich quasi alle Standards des deutschen Modells den drei Kompetenzbereichen des österreichischen zuordnen, was nicht zuletzt der allgemeineren Kompetenzformulierungen Letzterem zuzuschreiben ist.

Im Folgenden Kapitel, soll nun stärker auf die Kompetenz „S: Schlüsse ziehen“ eingegangen werden.

1.2 Die S-Kompetenz

Durch die explizite Inkludierung einer Bewertungskompetenz in den Bildungsstandards fällt den naturwissenschaftlichen Fächern die Aufgabe zu, Schüler*innen die Fähigkeit des Bewertens, Urteilens und Entscheidens beizubringen und zu fördern (Höttecke et al. 2017a, S. 65). Das ist keine Neuheit, da es eine der wesentlichen Aufgaben der Schulen ist, Schüler*innen zu mündigen und partizipierenden Bürger*innen heranzuziehen (Nationalrat 08.08.1962, § 2 Abs. 1). Allerdings kommt, durch die explizite Aufstellung von Bildungsstandards, diesem Aspekt im naturwissenschaftlichen Unterricht noch größere Bedeutung zu, dies auch aktiv im Unterricht zu fördern.

Schüler*innen sollen also dazu befähigt werden, physikalische Sachverhalte hinsichtlich ihrer Seriosität und Zuverlässigkeit zu bewerten und mit Hilfe des von ihnen erworbenen Wissens Schlüsse zu ziehen. Ebenfalls sollen Schüler*innen in der Lage sein, anhand naturwissenschaftlicher Erkenntnisse – auch fächerübergreifend – über mögliche Auswirkungen und Folgen sowohl für die Technik auch als für die Gesellschaft und für einen selbst zu reflektieren und Entscheidungen zu treffen.

Vor allem dieser Entscheidungs- bzw. Beurteilungsaspekt stützt sich im Normalfall nicht nur auf rein naturwissenschaftliche Argumente. Ob eine neue Technologie für die Gesellschaft und einzelne Individuen als gut oder schlecht bewertet wird, hängt letztendlich immer vom Standpunkt der urteilenden Person ab. Höttecke et al. beschreiben diesen Aspekt als *„Fluch und Segen naturwissenschaftlich-technischer*

Innovationen“ (2017a, S. 65) und führen u.a. folgende zwei Beispiele an (Höttecke et al. 2017a, S. 65):

- Die (Weiter-)Entwicklung des Automobils führt einerseits zu mehr Mobilität innerhalb der Bevölkerung sowie zu einem großen wirtschaftlichen Wachstum, andererseits führt dies auch zu einer größeren Lärmbelastung für Menschen und trägt signifikant zum Fortschritt des anthropogenen Klimawandels bei.

- Mit dem Fortschritt der Gentechnik und der Reproduktionsmedizin ist es mittlerweile möglich, den, zuvor unerfüllten, Kinderwunsch vieler Menschen zu erfüllen. Gleichzeitig drängt sich ein Urteil darüber auf, welche Charakteristiken bei einem Menschen wünschenswert sind und damit ebenfalls welches Leben als wichtiger eingestuft wird.

Dem naturwissenschaftlichen Unterricht fällt demnach – zusätzlich zum rein fachlichen Wissen – eine moralisch-ethische-Komponente zuteil, mit der Schüler*innen zu argumentieren und zu bewerten lernen sollen. Die S-Kompetenz ist dementsprechend in zwei Unterkategorien unterteilbar: das inner- und das überfachliche Bewerten (Höttecke et al. 2017a, S. 69).

Beim innerfachlichen Bewerten steht das Sach- und Fachwissen im Vordergrund. Die Problemstellungen, die in diese Kategorie fallen, sind weniger komplex und bedürfen keiner bzw. wenig moralisch-ethischen Entscheidungen. Die Bearbeitung innerfachlicher Probleme ist stark an der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise orientiert. Hier geht es u.a. darum, naturwissenschaftliche Aussagen und Argumente von nicht-naturwissenschaftlichen zu unterscheiden und zu bewerten.

Überfachliche Problemstellungen beinhalten moralisch-ethische Aspekte. Gefragt wird nach der Fällung eines Urteils, welches sich dabei nicht ausschließlich auf rationale Argumente stützen muss. Vielmehr sollen Entscheidung getroffen werden, die sowohl gesellschaftlich-soziologische Aspekte, sowie individuelle Werte, Normen und moralische Vorstellungen berücksichtigen. In diesem Sinne kann und soll auch fächerübergreifend argumentiert werden.

In Abbildung 3 ist die Unterscheidung des inner- bzw. überfachlichen Bewertens mit entsprechenden Beispielen noch einmal dargestellt und zusammengefasst.

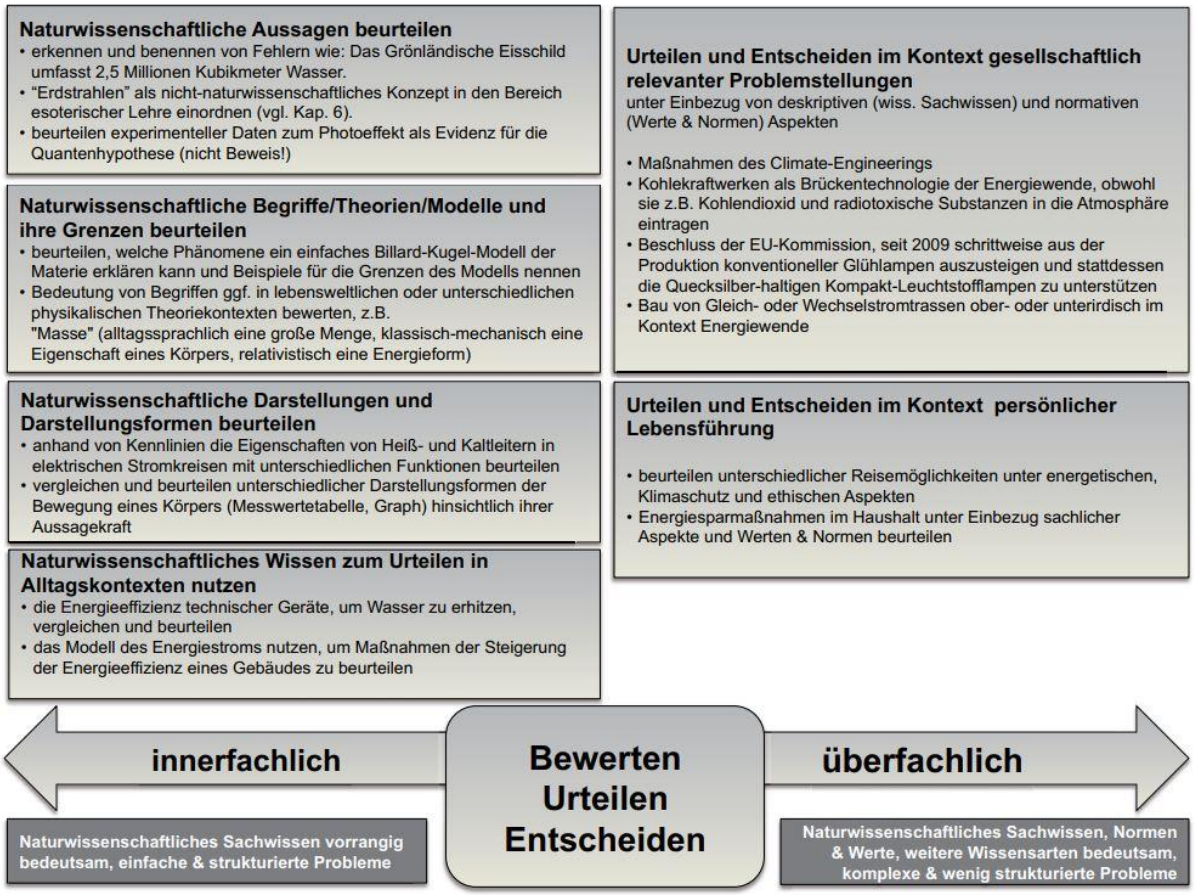


Abbildung 3: Die Bewertungskompetenz kann in die beiden Unterkategorien inner- und außerfachliches Bewerten unterteilt werden (Quelle: Höttecke et al. 2017a, S. 70)

Wie oben bereits besprochen, kommen in der Bewertungskompetenz nicht nur rein fachliche Aspekte zum Tragen. Vielmehr sollten bei einer Entscheidungsfindung sowohl naturwissenschaftlich-technische als auch ethisch-moralische Perspektiven herangezogen werden (Höttecke et al. 2017a, 70f.).

Da eine Entscheidung sehr stark von ihrer Betrachtungsweise abhängt, führen Höttecke et al. (nach Habermas' *Erläuterung zur Diskursethik (1991)*) drei Bewertungsperspektiven ein, die im Unterricht behandelt werden sollten (Höttecke et al. 2017a, 71f.):

- **Pragmatisch-zweckrational:**
  Unter dieser Betrachtungsperspektive wird ein Problem so rational wie möglich betrachtet. Argumente und Handlungen werden mit einem naturwissenschaftlich-technischen Aspekt dargelegt und begründet. Eine Lösung soll weitestgehend objektiv getroffen werden und rational nachvollziehbar sein.

- **Ethisch:**

  Diese Perspektive bezieht sich auf die individuelle Person, die sich mit dem Problem auseinandersetzt. Eine Lösung wird unter dem Betrachtungspunkt der eigenen Wertevorstellungen gegeben und wie diese das eigene Leben verbessern kann. Am Beispiel der Gentechnologie (z.B. genmanipulierter Mais) stellt sich die Frage, ob diese in das eigene Leben passt und ob diese für einen selbst einen Vor- oder Nachteil bringt. Dafür ist ein gewisses Maß an Selbstreflexion nötig.

- **Moralisch:**

  Bei einer moralischen Bewertungsperspektive sollte auf Basis rational gewonnener Erkenntnisse eine möglichst, für alle Beteiligten und Betroffenen, gerechte und akzeptable Lösung gefunden werden. Diese Betrachtungsweise wird dann relevant, sobald sich eine Entscheidung nicht mehr nur auf das Individuum, sondern auch auf dessen Mitmenschen und die Gesellschaft auswirkt.

Diese drei Perspektiven sollten im naturwissenschaftlichen Unterricht berücksichtigt und Schüler*innen auch aufgezeigt werden. Schüler*innen sollen Problemstellungen hinsichtlich dieser Perspektiven betrachten, vergleichen und beschreiben können. Ihnen soll bewusst werden, dass Probleme unter verschiedenen Aspekten betrachtet und bewertet werden können und sollten, und sie bestenfalls alle drei Aspekte bei ihren Entscheidungen berücksichtigen sollten.

Bei der Entscheidungsfindung geben Bögeholz et al. (2018, S. 263) ein Zwei-Prozess-Modell an, in dem eine Entscheidung entweder rational oder intuitiv getroffen wird:

Allgemein lässt sich sagen, dass Menschen im Alltag öfter intuitive Entscheidungen treffen als rationale. Intuitive Entscheidungsprozesse werden eher unbewusst, schnell und spontan durchgeführt. Bögeholz et al. geben dabei als Beispiel den Kauf eines Regenschirmes bei plötzlich auftretenden Regen an (2018, 263f.). Im Gegenzug sind rational gefällte Entscheidungen zeitaufwändig und öfter mit komplexen Situationen verknüpft, wodurch sie auch mental aufwändiger und anstrengender sind. Für komplexe Situationen ist ein rationaler Entscheidungsprozess zu bevorzu-

gen, vor allem wenn die gefällte Entscheidung weitreichendere Auswirkungen haben kann (z.B. der Bau eines neuen Kernkraftwerkes).

In der Psychologie der Entscheidung wird der Entscheidungsprozess (egal ob intuitiv oder rational), wie in Abbildung 4 dargestellt, in drei Phasen unterteilt (siehe Betsch 2011):

- Präselektionale Phase
- Selektionale Phase
- Postselektionale Phase

In der präselektionalen Phase wird zunächst die Situation identifiziert und evaluiert, ob eine Entscheidung überhaupt notwendig ist. Weiters werden verschiedene mögliche Optionen sowie Informationen über diese gesucht. Darauffolgend kommt die selektionale Phase ins Spiel. In dieser werden die – in der präselektionalen Phase – gesammelten Optionen und Informationen geordnet, bewertet und miteinander verglichen. Auf Grundlage dieser wird eine Entscheidung getroffen. In der postselektionalen Phase wird die in der selektionalen Phase getroffene Entscheidung umgesetzt. Die entsprechenden Konsequenzen werden bearbeitet und für spätere Entscheidungssituationen im Langzeitgedächtnis gespeichert. Damit hat die handelnde Person bei einer Wiederholung dieser Situation bzw. beim Eintreffen einer ähnlichen Situation bereits Wissen gesammelt und kann sich bei der Bearbeitung der Phasen auf dieses stützen (Betsch 2011, 75f.).

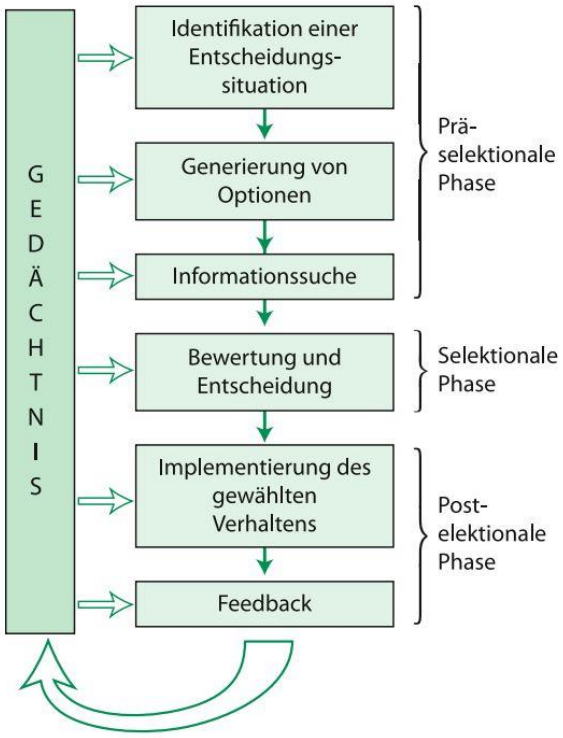


Abbildung 4: Die drei Entscheidungsphasen (Quelle: Betsch 2011, S. 75)

1.2.1 Die S-Kompetenz im Physikunterricht

Die S-Kompetenz ist die am wenigsten beforschte und vermutlich die am schwierigsten im Unterricht umsetzbare Kompetenz. Die Schwierigkeit, die viele Lehrpersonen mit der S-Kompetenz haben, ist dabei ihre Offenheit und die oftmals vorhandenen ethischen Konflikte (Hößle 2013, 72f.). Es gibt keine eindeutig richtigen Antworten auf eine Fragestellung der S-Kompetenz (z.B. Bau eines Kernkraftwerkes, genmanipulierter Mais etc.). Dieser Umstand stellt bei Schüler*innen ebenfalls die größte Unsicherheit dar (Hößle 2013, S. 72). Schüler*innen sind es vom naturwissenschaftlichen Unterricht nicht gewohnt, keine eindeutige Antwort zu erhalten, da im Unterricht meist Sachverhalte als allgemeingültig dargestellt werden. In der Wissenschaft ist es nicht unüblich, dass verschiedene Fronten aufeinandertreffen und sich z. T. auch widersprechen. Dies gilt vor allem für aktuelle Forschungsgebiete (Höttecke et al. 2017a, 74f.). Im Zuge der S-Kompetenz sollte also ebenfalls auf die Natur der naturwissenschaftlichen Forschung eingegangen werden, um Schüler*innen bewusstwerden zu lassen, dass sich auch verschiedene Forschungsergebnisse gegenseitig widersprechen können.

Schüler*innen sollen also lernen, dass sich (vor allem neue) wissenschaftliche Erkenntnisse im Laufe der Zeit ändern können. Dementsprechend kann sich eine jetzt gefällte Entscheidung in Zukunft als nicht mehr passend herausstellen. Dies sollte im Unterricht betont werden (Hößle 2013, S. 73).

Der ständige Fortschritt in den Naturwissenschaften führt zu etlichen ethischen Konflikten, die Menschen dazu zwingen, sich mit ethisch-moralischen Fragen auseinanderzusetzen. Dabei sollen Schüler*innen bei Urteilsfragen keinesfalls nur rein „rational kalkulierte“ Entscheidungen treffen, die beispielsweise aus dem Konflikt zwischen den Kosten und den Umsetzungsmöglichkeiten einer Technologie hervorgehen. Vielmehr sollen sie lernen, sich ebenfalls mit diesen ethisch-moralischen Fragen zu beschäftigen und für den Kontext angemessene Entscheidungsstrategie zu wählen und auch eine moralisch-ethische Dimension in der Urteilsfindung miteinfließen zu lassen (Hößle 2013, S. 72; Menthe 2012, S. 174; Reitschert und Hößle 2007, S. 126; vgl. Eilks et al. 2011, S. 18). Die oben genannten Betrachtungsperspektiven können hierbei für die Entscheidungsfindung als gute Basis dienen.

Zu beachten gilt es hier, dass Intuitionen, Emotionen und Präkonzepte zu einem Thema bei Schüler*innen (meist unbewusst) bereits vorhanden sind. Diese ähneln den in der Physikdidaktik und Conceptual Change Forschung wohlbekannten Schülervorstellungen (Menthe 2012, S. 170). Ähnlich zu Schülervorstellungen sollten diese thematisiert und den Schüler*innen bewusst gemacht werden. Dies führt im Idealfall zu einer Reflexion und Berücksichtigung der eigenen Vorstellungen und Emotionen, was wiederum die Wahl der Betrachtungsperspektive beeinflussen kann. Um eine reflektierte und rational begründete Entscheidung zu treffen, ist dies äußerst wichtig (Höttecke et al. 2017a, 76f.).

Auch, wenn Menthe deutliche Parallelen zwischen den Merkmalen von Schülerurteilen und Schülervorstellungen zieht, betont er, dass ein Ansprechen und Bewusstwerden der eigenen Emotionen und Vorurteile bei Schüler*innen nicht unbedingt zu einem anderen Urteil führen müssen:

> *„Während im Falle fachlichen Lernens in den Naturwissenschaften das Ziel, die Lernenden mögen die wissenschaftliche Vorstellung akzeptieren, meist unstrittig ist, gibt es beim Urteilen kein richtiges oder falsches Urteil. Die Parallele besteht also nicht in der Zielvorstellung eines Konzeptwechsels (im Sinne eines Meinungswechsels), sondern in der zögerlichen Übernahme neuer Aspekte, die im Falle des Urteilens und Bewertens auch im Erfolgsfall nicht notwendig zu einem Meinungswechsel führen!“ (Menthe 2012, S. 170)*

Es ist also gut möglich, dass sich die Meinung von Schüler*innen im Laufe der Unterrichtseinheiten nicht ändert. Ebenfalls zeigt Menthe auf, dass die vorab von Schüler*innen gebildeten Meinungen bzw. Entscheidungen sehr hartnäckig sind und sich nur schwer ändern lassen (Menthe 2012, S. 169). Für den Unterricht wünschenswert ist allerdings, dass bei Lernenden eine „Metareflexion“ stattfindet, die deren Argumentation und ggf. auch ihre Sichtweise – durch wissenschaftliche Begründungen – ändert (Menthe 2012, S. 176). Damit dies gelingt, sehen Menthe und Düker hier drei wichtige Aspekte, welche die Bewertungskompetenz bei Schüler*innen fördern soll (Menthe und Düker 2017, S. 39f.):

1. **Förderung der Diskursfähigkeit**

   S*S sollen rationale Argumente liefern können, die sich auf Fakten, Werte und Normen stützen. Dabei sollte gelten, dass rationale Argumente valider sind als emotionale (Affektneutralität). S*S sollen dadurch die Partizipation am öffentlichen Diskurs erlernen.

2. **Förderung der Reflexionsfähigkeit**

   Das eigene Handeln und Verhalten sowie Vorurteile und eventuelle Neigungen in Entscheidungsfragen sollen hier von S*S kritisch reflektiert werden. Dies soll S*S zu einem bewussteren Umgang mit ihren intuitiven Entscheidungen und Handlungsweisen führen.

3. **Aufbau eines Bewertungsstrukturwissens**

   S*S sollen lernen, verschiedene Entscheidungssituationen anhand passender Kriterien in passende Kategorien einordnen zu können. Damit sollen sie in die Lage versetzt werden, zwischen verschiedenen Meinungen (persönliche, allgemeiner Konsens) zu differenzieren und passende Lösungsstrategien zu generieren und anzuwenden.

Damit naturwissenschaftlicher Unterricht die Urteils- und Entscheidungsfähigkeit von Schüler*innen fördert, müssen also die vorab bereits vorhandenen „Präkonzepte“ und „Vorurteile“ mit Hilfe adäquater Unterrichtsszenarien aufgegriffen und bearbeitet werden (Menthe 2012, S. 180). Dabei ist die Wahl des zu behandelnden Themas ausschlaggebend. Einige Themen, wie der Bau eines neuen Kernkraftwerks oder der Klimawandel, gelten als Paradebeispiele der S-Kompetenz im Physikunterricht. Allerdings sollte sich die Bewertungskompetenz im Unterricht nicht nur auf diese wenigen Themen beschränken. Um geeignete Themen für den Unterricht zu finden, können die untenstehenden Kriterien als Orientierung dienen. Ein Thema zur Förderung der S-Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht sollte folgende Aspekte berücksichtigen (Höttecke et al. 2017a, 79f.):

- **Fachlich eingrenzbar und zugänglich:**

  Das gewählte Thema sollte für Schüler*innen mit ihrem aktuellen Wissensstand erfassbar und behandelbar sein.

- **Sinnhaftigkeit:**
  Schüler*innen sollen in dem gewählten Thema einen Sinn für die Behandlung erkennen können. Höttecke et al. betonen hier, dass das Erreichen eines solchen Sinnzugeständnisses auch vom Alter der Lernenden abhängt.

- **Interessantheit:**
  Schüler*innen sollten ein gewisses Interesse für die behandelte Thematik haben. Dies ist u.a. damit gegeben, wenn das Thema einen Bezug zum eigenen Leben der Lernenden hat.

- **Bezüge zum Handeln der Schüler*innen:**
  Lernende sollten in ihren gefällten Entscheidungen auch Konsequenzen für ihr eigenes Handeln erkennen. Wünschenswert wäre es auch, dass sich der Unterricht auch auf das alltägliche Handeln der Schüler*innen auswirkt (beispielsweise ein sparender Umgang mit dem eigenen Wasserverbrauch).

- **Eindeutige Bezüge von Fachinhalten zu Urteilsfragen:**
  Das im naturwissenschaftlichen Unterricht akquirierte Fachwissen wird in der Urteils- und Entscheidungsfindung berücksichtigt und verwendet.

- **Urteile und Entscheidungen sind tatsächlich offen:**
  Das Urteil und die Entscheidung, welches die Schüler*innen fällen, sollten nicht vorab von der Lehrperson (auch heimlich) entschieden worden sein. Die Lernenden sollen tatsächlich ihre eigene Meinung und ihr eigenes Urteil fällen können. Außerdem sollten gesellschaftlich kontrovers diskutierte Themen (wie zum Beispiel der Ausbau des 5G-Netzwerkes, Klimaschutzmaßnamen usf.) im Unterricht ebenso kontrovers diskutiert werden.

- **Ausgewogenes Verhältnis von Fachinhalt zu Urteilsfragen:**
  Der urteils- und entscheidungsbildende Prozess sollte im Vordergrund stehen. Das bedeutet, dass nicht zu viel Zeit damit aufgebracht werden sollte, komplexe Sachverhalte zu behandeln, um anschließend in einer kurzen Zeit Urtei-

le zu fällen. Vielmehr sollte auf bereits vorhandenes Wissen aufgebaut werden.

1.2.1.1 Methoden für den Unterricht zur S-Kompetenz

Ist ein Thema einmal gefunden, stellt sich natürlich die Frage, wie dieses am besten im Unterricht durchgenommen wird. Um den oben besprochenen Ansprüchen des Bewerten-Lernens, in dem Schüler*innen dazu befähigt werden, ihre eigenen (sowie fremden), emotional geladenen Einstellungen und Vorurteile in Worte zu fassen und zu erforschen, sowie fachliches Wissen miteinfließen zu lassen, bedarf es geeigneten Methoden. Dabei eignen sich Rollen- und Planspiele besonders gut, um diesen Anforderungen gerecht zu werden (Eilks et al. 2011, S. 18).

Rollenspiele sollen den Lernenden bei der Erfassung verschiedener Entscheidungs- und Kommunikationssituationen dienen. Dadurch, dass Schüler*innen in eine Rolle schlüpfen – die nicht unbedingt ihren eigenen Vorstellungen und Gefühlen entsprechen müssen – erhalten sie die Möglichkeit, Szenarien aus verschiedenen Perspektiven zu erfahren und zu betrachten. Hierbei ist eine sorgsame, dem Alter der Lernenden angepasste Vorbereitung der Rollen, sowie eine klare Trennung zwischen den Individuen und ihren eingenommenen Rollen besonders wichtig (Eilks et al. 2011, 19f.). Ein Rollenspiel durchläuft dabei idealerweise verschiedene Phasen, welche in Tabelle 2 aufgezählt werden.

Spieleinführung	Dilemma/Konflikt erkennen
Informationsphase	Sach- und Fachinformationen, individuelle und rollenspezifische Hintergrundinformation
Rollenaneignung und -einführung	Interessen, Haltungen, Einstellungen, Ziele, Wünsche aus der Rolle heraus klären; sich die Rolle emotional-affektiv über das Nachstellen von Haltungen aneignen
Rollenspiel	Improvisation aus den Rollen heraus; schon in dieser Phase Analyse durch Außenbeobachter mit Beobachtungsaufträgen möglich
Ausfühlung	Ausfühlen durch Befragen der Rollen-Figuren durch Spielleiter oder Schüler; anschließend berichten Spieler aus Rollenperspektive, dann folgt Bericht aus Außenperspektiven
Reflexion	Analyse der Spielsituation; Kritik des Spielverlaufs; Kritik des Urteils/ der Entscheidung; Reflexion auf Urteils- und Entscheidungsprozesse und -strukturen

Tabelle 2: Die Phasen eines Rollenspiels (Quelle: Eilks et al. 2011, S. 21)

Bei einem Planspiel werden verschiedene Szenarien und soziale Situationen simuliert, durchgespielt und reflektiert. Solche Planspiele sind u.a. von Feuerwehrübungen, militärischen Sandkastenübungen, sowie militärischen Manövern bekannt.

Im Gegensatz zu Rollenspielen spielen hier die Gefühle, Einstellungen etc. der Individuen eine untergeordnete Rolle. Hier sollen vielmehr Entscheidungs- und Handlungsstrukturen, welche in Konfliktsituationen auftreten, von den Akteur*innen erforscht werden. Dies kann beispielsweise in Form von Konferenzen, Sitzungen u. ä. ablaufen. Die Lernenden nehmen dabei nicht – wie bei Rollenspielen – individuelle Rollen ein, sondern repräsentieren verschiedene Interessensgruppen (Eilks et al. 2011, S. 22).

Wie beim Rollenspiel, läuft ein Planspiel in unterschiedlichen Phasen ab (siehe Tabelle 3).

Spieleinführung	Dilemma/Konflikt erkennen
Informationsphase	Sach- und Fachinformationen; Rollenkarten lesen
Meinungsbildung	Interessen, Einstellungen zum Konflikt aus der Rolle heraus klären; strategische Planung; Lösung aus der Rollenperspektive entwerfen
Interaktion (optional)	Vertreter der Rollengruppen können bilaterale Unterhandlungen führen, sich Briefe schreiben oder Meetings mit ausgewählten Rollenvertretern führen; es werden Koalitionspartner ausgemacht.
Vorbereitung der Konferenz/der Sitzung (falls Interaktionsphase geplant war)	Erste Lösungen kritisch überdenken; strategische Planung anpassen; Alternativen entwickeln
Konferenz/Sitzung	Quasi-öffentlicher Aushandlungsprozess unter Beachtung der Regeln des jeweiligen Konferenz- oder Sitzungsformats; Kompromisse schließe und Lösungen finden
Spielauswertung	Kritik des Spielverlaufs, Kritik der Lösung, Reflexion des Urteils- und Entscheidungsprozesses

Tabelle 3: Die Phasen eines Planspiels (Quelle: Eilks et al. 2011, S. 23)

Durch das Rollen- bzw. Planspiel sollen Schüler*innen lernen, eine Urteilsfrage aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und auch Entscheidungen, welche in der realen Welt gefällt werden, besser nachvollziehen zu können. Dabei ist eine Reflexionsphase, in der die Lernenden das Durchgespielte noch einmal Revue passieren lassen, zum Schluss von großer Bedeutung (siehe Tabelle 2 & Tabelle 3).

„Der Klimawandel vor Gericht“ von Eilks et al. bietet hierbei eine Sammlung von Materialien und Methoden zum Thema Klimawandel, welche auch für andere Themen übernommen und adaptiert werden können (siehe Eilks et al. 2011).

Aber auch außerhalb von Rollen- bzw. Planspielen lässt sich die S-Kompetenz im Unterricht behandeln. Dies kann beispielsweise in Gruppenarbeiten, wie dem Exper-

tenkarussell (siehe weiter unten), oder ähnlichen Methoden geschehen. Wichtig ist hierbei, dass sich Schüler*innen miteinander austauschen, versuchen, sich mit den ihnen zur Verfügung stehenden Informationen auseinanderzusetzen und eine eigene Meinung bilden.

In Rollen- bzw. Planspielen aber auch bei anderen Methoden, welche im Unterricht zur S-Kompetenz eingesetzt werden, liegt der Fokus stark auf einem bewertend-urteilenden Aspekt. Allerdings beinhaltet die Bewertungskompetenz zusätzlich noch eine weitere wichtige Kompetenz, die zur Bildung einer Bewertungs- und Argumentationsfähigkeit von Lernenden unabdingbar ist: die sprachliche Kompetenz. Schüler*innen sollen in der Lage sein, sowohl zwischen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Texten und Sachverhalten zu unterscheiden als auch ihre eigenen Überzeugungen und Entscheidungen mitteilen und argumentieren zu können. Dies erfordert ein gewisses sprachliches Können vonseiten der Lernenden, welches ebenfalls im Unterricht trainiert und gefördert werden muss.

Führend in der Erforschung und Erstellung von Materialien der Sprachkompetenz im Physikunterricht ist dabei Josef Leisen. Auf seiner Website finden sich zahlreiche Artikel, sowie im Unterricht einsetzbare Methoden zur Förderung der Sprachkompetenz von Schüler*innen. Methoden wie z.B. dem „Expertenkongress“ (siehe Leisen 2004, 32f.) eignen sich gut sowohl zur Förderung der Sprachkompetenz als auch der S-Kompetenz, da die Lernenden ihren Mitschüler*innen einerseits ihre – nur auf einen Teilaspekt fokussierende – Information mitteilen sollen, aber auch ihr Urteil und ihre Entscheidung mit jedem neu erfahrenden Aspekt überdenken müssen.

Da eine zusätzliche Vertiefung dieser Thematik den Rahmen dieser Masterarbeit sprengen würde, soll sie hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt und nicht weiter ausgeführt werden.

2. Designprinzipien:

In diesem Teil sollen auf Grundlage der im vorherigen Kapitel dargelegten Theorie konkrete Kriterien herausgearbeitet werden, die ein erfolgreicher Unterricht zur S-Kompetenz erfüllen sollte.

2.1 Zur Themenfindung

Um für die S-Kompetenz geeignete Themen zu finden, können folgende Kriterien verwendet werden, welche an den Kriterien von Höttecke et al. (vgl. 2017a, 79f.) orientiert sind (siehe Kapitel Die S-Kompetenz im Physikunterricht1.2.1):

- Für S*S interessant und relevant

  Das behandelte Thema sollte das Interesse der S*S wecken. Idealerweise sollte es für sie relevant sein (indem sie z.B. direkt davon betroffen sind), sodass die S*S einen Sinn in der Behandlung des Themas erkennen können.

- Eingrenzbar und zugänglich

  Das Thema sollte zu einem großen Teil mit dem bereits vorhandenen Wissen der S*S behandelbar sein. Es sollte im Unterricht nicht zu weit ausgebaut werden, sodass keine (zeitaufwändige) Flut an neuer Information entsteht, die die S*S überfordern könnte.

- Offenheit

  Der Ausgang der Unterrichtseinheit sollte so offen wie möglich gehalten werden. Damit soll den S*S ermöglicht werden, sich eigenständig

eine Meinung zu bilden und eine für sie richtige Entscheidung zu treffen[2].

- Urteil unter Berücksichtigung von Fachinhalten

  Gewisse Themen (vor allem, wenn diese kontrovers sind) können in Diskussionen sehr emotional geladen sein. Es ist daher wichtig, dass S*S bei der Meinungsbildung und vor allem bei der Entscheidungsfindung die vorhandenen Fachinhalte berücksichtigen und miteinfließen lassen. S*S sollten ein Gleichgewicht zwischen emotionalen (d.h. ethische und moralische) und rein rationalen Argumenten beim Fällen ihrer Entscheidungen finden.

- S*S zum Handeln bewegen

  Dem S-Kompetenzunterricht sollten idealerweise Handlungsweisen folgen. S*S sollten nämlich nicht nur eine Entscheidung fällen, sondern vielmehr dazu angeregt werden, zu reflektieren, welche möglichen Handlungen auf ihre getroffene Entscheidung folgen sollten.

2.1.1 Was sollen Schüler*innen am Ende des Unterrichts zur S-Kompetenz können?

Die hier vorgestellten Kriterien sind aus dem Kompetenzmodell des Oberstufenlehrplans (siehe Kapitel 1) aus dem Punkt *„S: Standpunkte begründen und aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten“* abgeleitet. Sie sollen eine Orientierung bieten, welche konkreten Kompetenzen Schüler*innen durch Unterricht zur S-Kompetenz erlernen sollten:

[2] Wichtig ist dabei, dass Lehrpersonen bei der Planung und Erstellung solcher Unterrichtseinheiten möglichst darauf achten, ihre Schüler*innen nicht (beabsichtigt oder unbeabsichtigt) zu einem gewissen Standpunkt hinzulenken.

Am Ende des Unterrichts zur S-Kompetenz sollen Schüler*innen…

1. …Informationen selbstständig aus verschiedenen Quellen (Internet, Zeitschriften, Videos etc.) recherchieren und diese auf ihre Seriosität und Relevanz prüfen können.

2. …Informationen hinsichtlich unterschiedlicher Aspekte (naturwissenschaftliche Korrektheit, soziale, ethische und moralische Implikationen) reflektieren (und sich eine eigene Meinung bilden) können.

3. …Zu relevanten Problemstellungen Lösungsansätze und dazu passende Kriterien für Handlungsweisungen ausarbeiten und diese hinsichtlich ihrer Kurz- und Langzeitfolgen (für sie persönlich, naturwissenschaftlich, gesellschaftlich, ethisch, moralisch etc.) reflektieren und miteinander vergleichen können.

4. …an wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskussionen teilnehmen und ihren eigenen Standpunkt rational und faktengestützt vertreten und argumentieren können.

Für die in dieser Arbeit präsentierte Unterrichtssequenz werden die Ziele 1-3 priorisiert. D.h. der Fokus liegt verstärkt auf der Identifizierung seriöser bzw. unseriöser Quellen, der Bewusstmachung eventueller Folgen der Verbreitung von Desinformationen sowie der Ausarbeitung von Lösungsansätzen gegen die Verbreitung von Desinformationen.

In dieser Arbeit soll eine mögliche Unterrichtssequenz zum Thema „Desinformationen und Verschwörungstheorien“ erstellt und evaluiert werden. Im Folgenden soll nun – anhand der oben aufgeführten Kriterien – untersucht werden, ob das gewählte Thema auch tatsächlich für den Unterricht zur S-Kompetenz geeignet ist.

- <u>Für S*S interessant und relevant:</u>

  In den letzten Jahren ist der Begriff der „Fake News“ immer stärker in den öffentlichen Diskurs geraten. War der Begriff im Jahr 2016 noch relativ unbekannt, stiegen die Suchanfragen auf Google Ende des Jahres stark an und erreichten 2017 einen vorläufigen Höhepunkt (siehe Abbildung 5). Dies ist u.a. Donald Trumps aggressiver Strategien der Denunziation gegenüber Journa-

listen und Politikern während des US-Wahlkampfs im Jahr 2016 zu verschulden (McNair 2018, 1f). Seitdem hat sich der Begriff immer weiter verbreitet und hat sich auch in der Alltagssprache gefestigt.

Abbildung 5: Weltweite Suchanfragen nach dem Begriff "Fake News" auf der Suchmaschine Google seit Mai 2016 (Quelle: https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=fake%20news)

Auch durch das Aufkommen der COVID-19-Pandemie verbreiteten sich Desinformationen zum Virus rasant (WHO 2020). Mit den Desinformationen stieg auch vermeintlich die Anzahl der Anhänger von Verschwörungstheorien (VT). Es zeigt sich allerdings, dass durch die Krise die Anzahl an Verschwörungstheoretiker*innen nicht gestiegen ist. Tatsächlich ist bei der Frage *„Es gibt geheime Mächte, die die Welt steuern“* die Anzahl der in Deutschland Befragten, welche mit *„sicher richtig“* antworteten von 11% vor der Pandemie auf 8% gesunken (Roose 2020, 16f). Ein Grund wieso trotzdem der Eindruck entsteht, dass immer mehr Menschen an VT glauben, sieht Butter darin, dass zum einen die mediale Aufmerksamkeit und dadurch auch die Sichtbarkeit stark zugenommen hat (z.B. wegen s.g. Querdenker-Demos) aber auch darin, dass bereits davor viele Menschen an VT glaubten, es aber öffentlich nicht preisgegeben haben und erst durch die Einschränkungen aufgrund der Pandemie eine Positionierung notwendig wurde (Butter 2020, 229f). Dies ist am Beispiel der Querdenker-Bewegung erkennbar. Die Anzahl der Verschwörungstheoretiker*innen ist zwar nicht gestiegen, es finden sich aber auf Querdenker-Demonstrationen Anhänger*innen verschiedenster VT (wie etwa „Impfgegner*innen“, „Reichsbürger*innen“ oder „Althippies“) (Bundesstelle für Sektenfragen 2021, 15f. & 19), was die Anhängerschaft dieser Bewegung größer werden lässt, nicht jedoch die Anzahl an Verschwörungstheoretiker*innen.

Dieser etwas längere Exkurs soll deutlich machen, dass Desinformationen und VT mittlerweile stark in den Fokus der Gesellschaft und der Medien gerückt sind. Sie sind somit auch Teil der Lebenswelt von Schüler*innen, was

diese zu relevanten Themen macht, die im Unterricht behandelt werden sollten.

- Eingrenzbar und zugänglich:
  Desinformationen und VT sind oftmals sehr breitgefächerte Themen (von relevanten politischen Themen hin zur Existenz von „Echsenmenschen“, die die Welt kontrollieren). Allerdings können durch Betrachtung einzelner, spezifischer Themen bereits Verallgemeinerungen erarbeitet werden, mit denen Desinformationen und VT als solche erkannt werden können. Dies soll auch für die Unterrichtseinheiten getan werden.

- Offenheit:
  Eines der Ziele dieser Unterrichtseinheiten soll es sein, gemeinsam mit den Schüler*innen Kriterien auszuarbeiten, wie Desinformationen und VT als solche erkannt werden können und wie gegen diese vorgegangen werden kann. Dabei sollen die Schüler*innen die Möglichkeit erhalten, selbstständig zu recherchieren und diese Kriterien gemeinsam als Klasse auszuarbeiten. Der konkrete Ausgang des Unterrichts ist also sehr offen gestaltet und hängt stark von den Schüler*innen ab.

- Urteil unter Berücksichtigung von Fachinhalten:
  Vor allem bei Desinformationen, die naturwissenschafltiche Themen ansprechen, ist es nicht immer einfach, zu beurteilen, ob die vorhandene Information wahr ist oder nicht. Hier ist ein Grundwissen über naturwissenschafliches Arbeiten, sowie fachliches Wissen zu den Themen von Bedeutung, um ein Urteil fällen zu können.
  Für die Unterrichtssequenz wird daher bewusst ein physikalisches Thema herangezogen. Den S*S soll dadurch ermöglicht werden, ein Urteil mit Hilfe ihres bereits vorhandenem Wissen, sowie Wissen, welches sie selbstständig recherchiert haben, zu fällen.

- S*S zum Handeln bewegen:
  Da mit den Schüler*innen gemeinsam Kriterien zur Erkennung von Desinformationen und VT erarbeitet werden sollen, erhalten sie dadurch auch

gleichzeitig Handlungsweisungen, wie mit Desinformation bzw. VT umgegangen werden sollte.

2.2 Relevante Theorie zur Generierung von Designprinzipien

Im Weiteren sollen hier nun relevante Aspekte des Physikunterrichts sowie der Medienpädagogik besprochen werden, aus denen die konkreten Designprinzipien generiert werden sollen.

2.2.1 Konstruktivismus

Innerhalb der Physikdidaktik wird für die Vermittlung physikalischer Inhalte im Unterricht von einer konstruktivistischen Modellvorstellung des Lernens ausgegangen (siehe Höttecke et al. 2017b, Kapitel 9.5; Schecker et al. 2018, Kapitel 2; Wiesner et al. 2017, Kapitel 4).

Im Sinne des Konstruktivismus erfolgt Lernen auf Basis des bereits vorhandenen Wissens. Dabei besitzt eine Person spezifische Vorstellungen und Weltanschauungen, die aus dem ihr zur Verfügung stehenden Wissen und Erfahrungen konstruiert wurden. Mit Hilfe dieser *„Schemata“* (nach Piaget und Valsinen 2017, S. 284) konstruiert sich ein Mensch seine Realität. Stößt eine Person auf einen unbekannten Sachverhalt, so wird diese zunächst versuchen, das Problem mit Hilfe ihrer bereits vorhandenen Schemata zu erklären und, wenn möglich, zu assimilieren. Ist das nicht möglich und ist die dabei entstehende Diskrepanz zwischen dem Schema und dem Beobachteten zu groß, führt dies zu einer Akkommodation, d.h. eine Änderung des vorhandenen Schemas, um den neuen Sachverhalt einordnen zu können (Schecker et al. 2018, S. 27).

2.2.1.1 Conceptual Change

Auf diesen Überlegungen fußt das Konzept des „Conceptual Change“. In diesem wird davon ausgegangen, dass Schüler*innen nicht als „unbeschriebene Blätter“ in

den Physikunterricht kommen, sondern bereits über, aus dem Alltag herrührende, Vorstellungen zu physikalischen Sachverhalten besitzen (Wiesner et al. 2017, 34f; Schecker et al. 2018, 2ff.). Weiters lernen Schüler*innen nicht – wie beim Nürnberger-Trichter-Modell, indem die Lehrperson Wissen in die Köpfe der Kinder hineinstopft –, sondern vielmehr indem an dem bereits vorhandenen Wissen der Lernenden angeknüpft wird. Lernen ist also ein aktiver Prozess vonseiten der Schüler*innen (Wiesner et al. 2017, 29f; Schecker et al. 2018, 28f.).

Für Physiklehrer*innen gilt nun, sich der Vorstellungen bewusst zu sein, mit denen ihre Schüler*innen in den Physikunterricht kommen, und diese in der Planung ihres Unterrichts zu berücksichtigen. Dabei soll nicht davon ausgegangen werden, dass diese unzureichenden Konzepte einfach nur durch korrekte ersetzt werden sollen. Vielmehr zielt Conceptual Change darauf ab, diese (aus physikalischer Sicht) inkorrekten Konzepte soweit umzustrukturieren, dass sie sich den aus physikalischer Sicht korrekten annähern (siehe Schecker et al. 2018, 28f.). Da Lernendenvorstellungen teilweise sehr hartnäckig sein können, stellt dies eine große Herausforderung für Lehrer*innen dar.

Diese Hartnäckigkeit rührt u.a. daher, dass Schüler*innen zunächst versuchen werden, neue Informationen in ihre vorhandenen Konzepte zu assimilieren. Gelingt dies nicht, so würde nach der konstruktivistischen Sichtweise eine Akkommodation zu einem neuen, besser geeigneten Schema hin stattfinden. Allerdings ist das Verwerfen eines bisher (mehr oder weniger) gut funktionierenden Konzeptes sehr aufwendig und wird nur im äußersten Bedarf getan. Vielmehr kommt es vor, dass Schüler*innen (aber auch Studierende und zu einem gewissen Grad Forschende) andere Auswege (wie z.B. die Ergebnisse schlichtweg abzulehnen oder diese so zurechtzubiegen, dass sie in das vorhandene Konzept assimiliert werden können) suchen, um den Sachverhalt zu erklären (Posner et al. 1982, 220f). Lehrende sollten also bei der Planung ihres Unterrichts darauf bedacht sein, ihren Schüler*innen plausible und besser passende Konzepte zu präsentieren, um eine Akkommodation vonseiten der Lernenden zu vereinfachen.

Da sich diese Arbeit mit der Erstellung von Unterrichtsmaterialien zur S-Kompetenz befasst, spielen klassische Lernendenvorstellung eine eher untergeordnete Rolle. Vielmehr soll ein Conceptual Change im Hinblick auf eine Beurteilungs- und Bewer-

tungskompetenz erfolgen. Dafür werden statt den „klassischen“ Lernendenvorstellungen, welche sich auf spezifische Themenbereiche der Naturwissenschaft beziehen, Schülerurteile (siehe Kapitel 1.2.1) herangezogen. Diese beinhalten u.a. Intuitionen, Vorurteile und Präkonzepte sowie Wahrnehmungs- und Betrachtungsweisen, die bei Schüler*innen durch ihr soziales Umfeld und ihren gemachten Erfahrungen (Habitus) vorhanden sind (Menthe 2012, S. 170; Menthe und Düker 2017, 38). Dittmer und Gebhard verwenden hier den Begriff der *„Alltagsphantasie“* (2012, S. 83). Ein jeder Mensch ist durch sein Umfeld und seine gemachten Erfahrungen geprägt und hat daher auch gewisse Vorstellungen (Phantasien) von sich selbst, seiner Umgebung und fachlichen Inhalten. Die daraus entstehenden intuitiven Bewertungen und Entscheidungen spielen dabei nicht nur in der Schule eine Rolle, sondern auch in Beurteilungs- und Entscheidungssituationen im täglichen Leben (Dittmer und Gebhard 2012, 83f). Solche intuitiv gefällte Entscheidungen werden oft post-hoc begründet, um die vorhandenen Vorurteile aufrechtzuerhalten (Menthe und Düker 2017, S. 39).

Ein Conceptual Change bezüglich der S-Kompetenz soll S*S also ihre eigenen Vorstellungen, Vorurteile etc. bewusst machen und sie so zu einer Metareflexion über diese führen. Ihre Entscheidungsbegründung soll sich dadurch (im Idealfall) verstärkt an wissenschaftlich aber auch an moralisch-ethischen Reflexionen orientieren. Dabei führt (wie in Kapitel 1.2.1 dargelegt) ein stattgefundener Wechsel hin zu einer metareflexiven Beurteilung nicht unbedingt zu einem Meinungswechsel.

2.2.1.2 Didaktische Rekonstruktion

Um Themen im unterrichtlichen Kontext aufzuarbeiten, bietet sich das Modell der didaktischen Rekonstruktion von Kattmann et al. (1997) an. In diesem Modell wird *„[a]us fachdidaktischer Perspektive […] der wissenschaftliche Gegenstand in seinen bedeutsamen Bezügen wiederhergestellt, und es wird durch Rückbezug auf die verfügbaren Schülervorstellungen konstruiert“ (Kattmann et al. 1997, S. 4).*

Die drei Aspekte der *Fachwissenschaft,* der *Lernendenvorstellungen* (hier zählen auch die Interessen der S*S) *und der didaktischen Aufarbeitung* stehen in enger Beziehung zueinander (siehe Abbildung 6) und beeinflussen sich gegenseitig (Kattmann et al. 1997, 4f.; Labudde und Metzger 2019, 45ff).

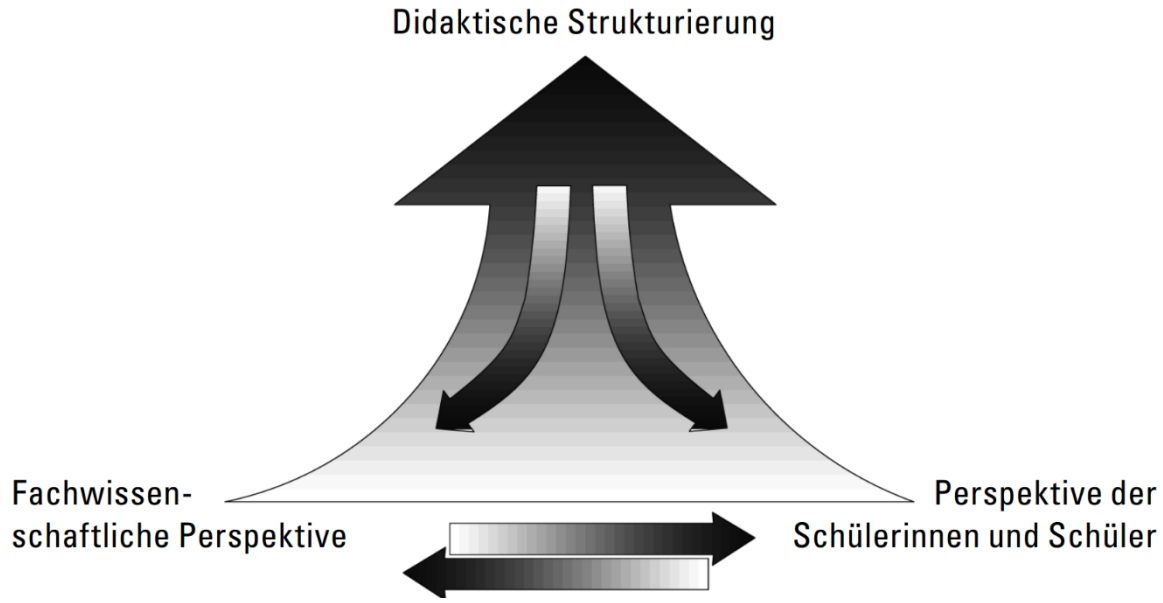


Abbildung 6: Das Prinzip der didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. (Quelle: Labudde & Metzger, 2019, S. 45)

Für die fachliche Aufarbeitung eines Themas im naturwissenschaftlichen Unterricht bieten sich sogenannte „Grundideen“ (auch Key-Ideas genannt) an, welche die wissenschaftlichen Sachstrukturen auf einige wenige Sachverhalte zusammenfassen. Für den Unterricht sind diese Key-Ideas nicht eins zu eins aufgreifbar, da die verwendeten Darstellungen oftmals zu abstrakt für Schüler*innen sind (beispielsweise in Form einer starken Mathematisierung) (Deng 2001, 267ff). Um lernendengerechte Key-Ideas zu erhalten, müssen diese wissenschaftlichen Grundideen zunächst angepasst werden. Kattmann et al. (1997, S. 9) sprechen hier von einer *„Elementarisierung“* der Sachstrukturen. Hier spielen sowohl Überlegungen zur *„Reduzierung der Komplexität“* (Kattmann et al. 1997, S. 9), sowie einer Anpassung an das Wissen und den Vorstellungen der Schüler*innen aber auch eine Ausrichtung an ihren Interessen eine Rolle (Labudde und Metzger 2019, 47ff). Die so generierten Key-Ideas dienen als Ziele und Orientierung, was die Schüler*innen am Ende der Unterrichtssequenz wissen bzw. können sollten. Weiters geben sie auch einen „Leitfaden“ wie der Unterricht strukturiert werden sollte, damit die einzelnen Einheiten aufeinander aufbauen können (Kattmann et al. 1997, S. 9).

> *„Dabei muß [sic] bei vielen zentralen Begriffen und Prinzipien der Naturwissenschaften ein Kurs zwischen Skylla und Charybdis gesteuert werden, d.h. es müssen Gesichtspunkte der ‚fachlichen Zulässigkeit' und der ‚Erlernbarkeit' gegeneinander abgewogen werden." (Kattmann et al. 1997, S. 9)*

Indem die vorhandenen wissenschaftlichen Grundideen mit den fachdidaktischen Überlegungen über das Wissen der S*S, sowie den Lernendenvorstellungen verknüpft werden, entsteht eine fachdidaktische Aufarbeitung und schließlich auch der Unterricht.

Bezüglich der S-Kompetenz nehmen die weiter oben erläuterten Schülerurteile größtenteils den Platz der Lernendenvorstellungen innerhalb der didaktischen Rekonstruktion ein. Aber auch Lernendenvorstellungen, wie zum Beispiel jene über den epistemologischen Status naturwissenschaftlichen Wissens (Schecker et al. 2018, 277f.) und der Natur der Wissenschaft sollten hier berücksichtigt werden.

2.2.2 Nature of Science und Scientific Literacy

Naturwissenschaftlicher Unterricht soll nicht nur reines Fachwissen thematisieren, sondern ebenso die „Natur der Wissenschaft" " (engl. Nature of Science; kurz NOS) lehren. Darunter fallen u.a. ihre Arbeitsweisen (empirisch, große Methodenvielfalt, Einfallsreichtum, Gesetzt und Theorien etc.), gesellschaftlich abhängigen Aspekte (Finanzierung, politische Motivation, Vorläufigkeit naturwissenschaftlichen Wissens) sowie Individuelle Aspekte (Subjektivität wissenschaftlicher Erkenntnis) (z.B. Billion-Kramer 2021, 7ff; Wiesner et al. 2017, 9ff).

Weiters ist im Unterricht auch die sogenannte Scientific Literacy zu fördern. Nach Bybee ist Scientific Literacy *"[…] a continuum in which an individual develops greater and more sophisticated understanding of science."* (Bybee 2010, S. 96)

Er unterscheidet zwischen vier Stufen der Scientific Literacy (siehe Bybee 2010, 96f.):

- **Nominale SL:**

  Die Person hat nur ein sehr oberflächliches Verständnis von Naturwissenschaften. Sie kann zwar gewisse Namen einer gröberen Fachdisziplin zuordnen (wie etwas Albert Einstein mit Physik oder Charles Darwin mit Biologie), verfügt aber über kein tieferes Verständnis zu der Materie oder der NOS. Sie besitzt höchstens einen naiven Zugang zu gewissen Themen, welcher von Alltagserklärungen geprägt ist.

- **Funktionelle SL:**

  Die Person besitzt ein Grundverständnis von wissenschaftlichen Gebieten. Sie kann mit verschiedenen Fachtermini etwas anfangen und ist in der Lage simple Texte, welche einfache Fachvokabel beinhalten, zu lesen und zu schreiben. Sie kann auch Fachbegriffe einem gröberen Teilgebiet zuordnen.

- **Konzeptuelle und prozedurale SL:**

  Die Person hat ein tiefgehendes Verständnis von Naturwissenschaften. Sie ist in der Lage, einzelne Aspekte zu einem Großen und Ganzen zu verbinden, und hat ein Verständnis darüber, mit welchen Methoden neue Erklärungen und Innovationen entstehen und entwickelt werden. Auf diesem Niveau versteht die Person die Struktur und Methodik der einzelnen naturwissenschaftlicher Disziplinen.

- **Multidimensionale SL:**

  Hat eine Person diese Stufe der SL erreicht, ist sie in der Lage, die wichtigsten Strukturen, sowie NOS und deren Geschichte zu verstehen. Sie versteht die Beziehungen, die einzelne Teilgebiete (auch fachübergreifend) zueinander haben. Sie ist ebenso im Besitz naturwissenschaftlicher Kompetenzen, die es ihr ermöglichen ihr naturwissenschaftliches Wissen sowohl im persönlichen als auch in sozialen Bereichen anzuwenden.

Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist es wichtig, Scientific Literacy bei Schüler*innen zu fördern und auf ein möglichst hohes Niveau anzuheben.

In der PISA-Studie 2015[3] erreichten österreichische Schüler*innen bei der Untersuchung ihrer Naturwissenschaftskompetenz einen Wert von 495 Punkten und lagen somit im OECD-Schnitt von 493 Punkten (Suchań und Breit 2016, 39f).

Weiters wurden verschiedene Arten von Wissen (deklarativ, prozedural und epistemisch) der Schüler*innen getestet. Während im Punkt deklaratives Wissen (d.h. *„Kenntnisse von Fakten, Konzepten, Ideen und Theorien"* (Suchań und Breit 2016, S. 48)) österreichische Schüler*innen mit 501 Punkten signifikant über dem OECD-Schnitt (493) lagen, erreichten sie im Bereich des prozeduralen und epistemischen Wissens[4] (Wissen über *„Praktiken und Konzepte, auf denen empirische Untersuchungen basieren […] [sowie] ein Verständnis über die Funktion von Fragen, Beobachtungen, Theorien, Hypothesen, Modelle und Argumente, die für Naturwissenschaft eine Rolle spielen […]"* (Suchań und Breit 2016, S. 48)) nur 490 Punkte, womit sie unter dem OECD-Schnitt lagen (Suchań und Breit 2016, S. 49).

Es liegt also ein Bedarf vor, Scientific Literacy bei Schüler*innen weiter zu fördern. Insbesondere sollte ein Verständnis über die Methodik und gesellschaftliche Aspekte von Naturwissenschaften vermehrt gelehrt werden, da dies Schüler*innen eine informierte und kritisch-reflektierte Teilhabe an öffentlichen Diskursen sowie einer kritisch-reflektierten Auseinandersetzung mit Technologien ermöglicht.

2.2.3 Medienkompetenz und Media Literacy

Die Ursprünge der modernen deutschsprachigen Medienpädagogik liegen in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts, in den Schriften von Dieter Baacke. In diesen definierte er die Begriffe der Medienpädagogik, sowie der Medienkompetenz (siehe z.B. Baacke 1996, 1997). Für ihn ist Medienkompetenz *„[…] grundlegend nichts anderes als die Fähigkeit, in die Welt aktiv aneignender Weise* auch *alle Arten von Medien für das Kommunikations- und Handlungsrepertoire von Menschen einzusetzen" (Baacke 1996, S. 119).*

[3] 2015 lag der Fokus der Untersuchungen der PISA-Studie (wie 2006) auf Naturwissenschaften.
[4] Prozedurales und epistemisches Wissen wurde zu dem Punkt prozedurales/epistemisches Wissen zusammengefasst.

Baackes Arbeiten dienen als Grundbaustein der in weiterer Folge entstandenen Diskussionen über Medienpädagogik und insbesondere auch der Medienkompetenz (siehe z.B. Süss et al. 2010; Baumgartner et al. 2016; Brandhofer et al. 2019; Ganguin et al. 2020; Gemkow 2021). Dabei gerät seine Definition der Medienkompetenz oftmals in Kritik, da sie sehr offen und unpräzise ist. Ebenso steht in Baackes Verständnis von Medienkompetenz *„ein idealisiertes Subjekt im Vordergrund"*, welches *„universellen Massstäben [sic] unterlieg[t]" (Ganguin et al. 2020, S. 55).* Dieser Idealisierungsanspruch und dessen Unschärfe führt zu einer *„empirischen Leere" (Gemkow 2021, 228f.)* die einer konkreten Untersuchung von Medienkompetenz hinderlich ist. Im Zuge dieser Probleme entstanden in den folgenden 30 Jahren verschiedene Ansätze und Definitionen der Medienkompetenz. Diese sind oftmals stark vom Forschungskontext abhängig.

Ein Versuch, den Begriff der Medienkompetenz zu präzisieren, ist, ihn durch den aus dem anglo-amerikanischen Raum stammenden Begriff der „Media Literacy" zu ersetzen[5]. Dies wurde u.a. auch von der europäischen Kommission getan. Media Literacy wird von dieser folgendermaßen definiert:

> *„Media literacy is generally defined as the ability to access the media, to understand and to critically evaluate different aspects of the media and media contents and to create communications in a variety of contexts." (Commission of the European Communities 20.12.2007, S. 2)*

Durch die immer stärker anwachsende Digitalisierung der Medien und die wachsende Bedeutung sozialer Netzwerke in unserer Gesellschaft wurde der Begriff der Media Literacy zusätzlich noch um den Begriff der digitalen Kompetenz erweitert:

> *„Digital Competence is the set of knowledge, skills, attitudes (thus including abilities, strategies, values and awareness) that are required when using ICT [information and communications technology - anm. d. Verf.] and digital media to perform tasks; solve problems; communicate; manage information; collaborate; create and share content; and build knowledge effectively, efficiently,*

[5] Aus einer medienpädagogischen Sicht ist der Begriff der Media Literacy streng genommen nicht mit Medienkompetenz zu übersetzen, da die Media Literacy mit Medienbotschaften verbunden ist (Ganguin et al. 2020, S. 56). Da sich diese Arbeit allerdings nicht näher mit den Details der Medienpädagogik auseinandersetzt, ist die Verwendung der Media Literacy als Synonym der Medienkompetenz für den weiteren Verlauf ausreichend.

appropriately, critically, creatively, autonomously, flexibly, ethically, reflectively for work, leisure, participation, learning, socialising, consuming, and empowerment." (Ferrari 2012, 3f.)

Die verschiedenen Definitionen unterscheiden sich zwar alle, haben im Kern allerdings ähnliche Aussagen: Medienkompetenz; Digitale Kompetenz; Media Literacy etc. verlangt von Menschen…

… die Fähigkeit, unterschiedliche Medien zu verwenden;

… Medien zur Informations- und Wissensbeschaffung zu nutzen;

… einen kritisch-reflektierten Umgang mit dem Medium und dessen beinhaltenden Informationen;

… ein Wissen über mögliche Risiken, wie etwa Falschinformationen oder Manipulation aber auch Risiken für die eigene Person, wie etwa Mobbing oder Phishing;

… ein Reflexionsvermögen über die Bedeutung und Folgen für sie persönlich aber auch für die Gesellschaft, von Inhalten und deren Verbreitung;

… die Fähigkeit, eigenständig Inhalte zu produzieren.

Diese Anforderungen sind ebenfalls im österreichischen Lehrplan unter dem Punkt *„Digitale Bildung"* wiederzufinden (siehe Bundeskanzleramt 20.11.2020, 244ff). Digitale Bildung ist an Schulen seit dem Schuljahr 2018/19 für die Sekundarstufe I eingeführt worden. Dies kann schulautonom, entweder als verbindliche Übung geschehen oder integrativ im Regelunterricht eingebaut werden (Strohmeyer 2018).

Ein Punkt, welcher noch kaum angesprochen wurde, ist der kreativ-erzeugende Aspekt medialer Kompetenz. Heutzutage besitzen die meisten Jugendlichen ein Smartphone mit Internetzugang (94%) und einen Laptop oder Computer (72%) (Feierabend et al. 2020, 8). Dabei zählen soziale Medien, wie etwa YouTube (57% der Befragten), Instagram (35%) oder WhatsApp (31%) zu den beliebtesten Angeboten, welche von Jugendlichen konsumiert werden (Feierabend et al. 2020, S. 37). Ein Großteil dieser S*S wird dementsprechend auch Accounts auf diesen sozialen Medien besitzen. Sie sind dabei aber nicht (wie oft angenommen) einfache, passive Konsument*innen der – auf diesen Plattformen – gebotenen Inhalte, sondern viel-

mehr auch aktiv an der Gestaltung und Verbreitung von Informationen beteiligt. Hier hat sich der Begriff des „Prosumenten“ bzw. „Produser“ durchgesetzt, um eine Person zu bezeichnen, die sowohl Inhalte konsumiert aber auch gleichzeitigt produziert (Süss et al. 2010, S. 98).

In vielen rezenten Beiträgen zur Medienpädagogik wird betont, dass unter dem Begriff der Medienkompetenz bzw. Media Literacy auch eine kreativ-erzeugende Komponente mit von Bedeutung ist. Es wird damit argumentiert, dass eine Person, die etwas für ein (bzw. mit Hilfe eines) Medium(s) erschafft, auch die Regeln und Grenzen dieses Mediums kennen muss (Süss et al. 2010, 98f.; Gemkow 2021, 223f.; Kellner et al. 2019, 57f.; siehe Christian 2020, 96ff).

Süss et al. argumentieren dabei wie folgt:

> *„Wer selbst eine Botschaft medial gestaltet, muss die jeweilige Mediensprache und die technischen Voraussetzungen genau kennen lernen und merkt damit auch sehr schnell die Rahmenbedingungen, welche das Medium durch seine Darstellungsstärken und -schwächen nahe legt oder gar aufzwingt.“ (2010, S. 99)*

Daraus ist zu schließen, dass in der Entwicklung von Unterrichtsmaterialien – die eine Sensibilisierung der Schüler*innen auf Medien und deren mögliche Einflüsse anstreben – auch Raum für kreativ-gestaltende Momente gelassen werden sollte, in denen Schüler*innen die Möglichkeit erhalten, selbst Medien zu erschaffen, um die „Spielregeln“ des Mediums besser zu verinnerlichen.

2.2.4 Scientific Media Literacy

Höttecke und Allchin (2020) vereinigen die beiden Konzepte der Scientific Literacy und der Media Literacy zu einer Scientific Media Literacy. In ihrem Beitrag argumentieren sie, dass „klassische“ Medien (also gedruckte Medien, Radio, Fernsehen etc.) ihre Funktion als *„Gatekeeper“* (Höttecke und Allchin 2020, 650ff) – also als Brücke zwischen wissenschaftlichen Publikationen und der breiten Gesellschaft – zunehmend verlieren. Dies geschieht u.a. durch das Erstarken *„antiwissenschaftlicher Rhetorik“* (Fake News, alternative Fakten, Disinformation) (Höttecke und Allchin

2020, S. 652) aber auch durch das Aufkommen sozialer Medien und der zunehmend größer werdenden Möglichkeiten, selbstständig Artikel, Blogs, Videos etc. zu erstellen (Höttecke und Allchin 2020, S. 654). Kurzgesagt: „*it has become increasingly easy for nonexperts to stake a public presence, pretend expertise, and project ‚truthiness" (Höttecke und Allchin 2020, S. 654).*

Um dieser (relativ) neuen Entwicklung entgegenzuwirken, erweitern Höttecke & Allchin den Begriff der Media Literacy zu einer Scientific Media Literacy, als zusätzlicher Aspekt einer NOS-Bildung (Höttecke und Allchin 2020, S. 658).

> *„A science media-literate person, therefore, has developed a deep understanding about the significance of media (including those with and without gatekeeping, or curation) and how they contribute in the public sphere to the construction and shaping of scientific knowledge. Science media-literate citizens are well aware of the fact that they might often be trapped in filter bubbles or spirals of silence and might be victims of echo chambers or false-consensus effects. They are keenly aware that filter bubbles can feed their own psychological needs and expectations (confirmation bias, motivated reasoning) and regulate their behavior accordingly." (Höttecke und Allchin 2020, S. 658)*

Schüler*innen soll also zusätzlich zu der „traditionellen" NOS auch die Rolle der Medien in der Verbreitung, Darstellung und Interpretation wissenschaftlicher Erkenntnisse bewusstgemacht werden.

2.2.5 Fachliche Klärung der in den Unterrichtseinheiten behandelten Themen

In den weiter unten präsentierten Unterrichtsmaterialien werden sowohl Texte über Verschwörungstheorien als auch zu Myonen präsentiert. Hier sollen diese Themen noch fachlich geklärt werden.

2.2.5.1 Fake News und Verschwörungstheorien

Wie in Kapitel 2.1 bereits dargelegt, sind die Begriffe „Fake News“ und „Verschwörungstheorien“ innerhalb der letzten Jahre stark in den Fokus des öffentlichen Diskurses geraten. Der Begriff „Fake News“ wird hierbei als Überbegriff mehrerer spezifischer Begriffe (Wardle und Derakhshan 2017, S. 5) verwendet, wie etwa:

- Misinformation: unbeabsichtigte Verbreitung falscher Information, ohne schaden zu wollen
- Desinformation: beabsichtige Verbreitung falscher Information, um zu schaden
- Malinformation: Verbreitung wahrer Information, um zu schaden

Verschiedene Akteure erstellen also aus unterschiedlichen Gründen Fake News. Einige der Motivationen hinter der Erstellung von Fake News sind etwa politische Ziele zu verfolgen, finanziell Profit zu schlagen aber auch einfach, um Menschen absichtlich (aus Spaß) in die Irre zu führen (Wardle und Derakhshan 2017, 33ff).

Bei der Verbreitung von Falschinformationen spielen das Internet und besonders soziale Medien eine große Rolle. Das Internet ermöglicht es Menschen, eine große Anzahl an Nutzer*innen zu erreichen. Damit ist es allerdings auch einfacher geworden, Falschinformationen zu verbreiten. Durch das Aufkommen sozialer Medien haben sich die Möglichkeiten zur Verbreitung solcher Inhalte noch verstärkt (Tandoc et al. 2018, 138f). In diesem Kontext spielen die beiden Begriffe „Filterblase“ und „Echokammer“ eine wichtige Rolle in der Verbreitung von (Falsch)-Informationen.

Eine Filterblase (engl. filter bubble) kann als eine Umgebung in sozialen Medien angesehen werden, welche Nutzer*innen Inhalte präsentieren, die sie interessieren könnten. Diese präsentierten Inhalte werden, auf Grundlage der bisher angesehenen Inhalte, mit Hilfe von Algorithmen ausgewählt. Dadurch sehen Nutzer*innen vermehrt Inhalte, die ihren eigenen Interessen und Weltansichten entsprechen (Thies 2017, 101f.; Wardle und Derakhshan 2017, 49f).

Eine Echokammer ist Teil einer Filterblase. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass Nutzer*innen innerhalb einer Gruppe in sozialen Medien hauptsächlich Inhalte erhalten, die in ihr Weltbild passen. Inhalte, die ihrem Weltbild widersprechen gelangen zwar immer noch (auf Umwegen) zu den Nutzern, allerdings sind diese durch die Meinung

der jeweiligen Gruppe stark vorbelastet bzw. verzerrt (Froitzheim 2017, 105f.; Wardle und Derakhshan 2017, 50f).

Sind Filterblasen nach Thies (2017) noch relativ ungefährlich, zeigt Froitzheim (2017), dass Echokammern diesen Status nicht genießen. Besonders Menschen, welche sich in unsicheren Positionen befinden (etwa besorgte Eltern, die Zweifel hegen, ob sie ihre Kinder impfen sollten), sind für solche Meinungsechos anfällig, da ihre Sorgen dort ernstgenommen werden und sich in einer Gemeinschaft wiederfinden, die ihre Meinung teilt. Da innerhalb von Echokammern selten eine aktive Filterung von Beiträgen und Kommentaren, beispielsweise nach wissenschaftlicher Seriosität, Wahrheitsgehalt etc. stattfindet (Froitzheim 2017, 106ff.), können sich diese Kammern abkapseln und zu einem verzerrten Weltbild führen. Dieses kann sich dann z.B. in Form von Verschwörungstheorien manifestieren (Stano 2020, S. 487).

Verschwörungstheorien sind der Glaube daran, dass gewisse Ereignisse oder Krisen von mächtigen Personen oder Organisationen geplant und gesteuert werden (COMPACT Education Group 2020, S. 4). Der Großteil existierender Verschwörungstheorien folgt in der Regel ähnlichen Gedankengängen: Es handelt sich um eine Gruppe (etwa die Regierung, die UN, Minderheiten, religiöse Gruppen etc.), welche im Hintergrund agiert und das Leben des gewöhnlichen Menschen beeinflusst. Die genauen Ziele dieser Gruppen variieren von Verschwörung zu Verschwörung. Gemein ist ihnen aber, dass ihre wahre Macht normalen Bürger*innen nicht bewusst ist. Nur eine kleine Gruppe von „Erwachten“ (den Verschwörungstheoretiker*innen) erkennt, dass etwas nicht stimmt. Die Frage danach, wer von einer Krise profitieren könnte, ist hierbei eine häufige Motivation nach der Suche einer Erklärung. Dieser Gedanke, dass einige Wenige vom Leid der großen Masse Profit schlagen können, wird anschließend dahingehend weitergesponnen, als dass es kein Zufall sein kann. Den „schuldigen“ Personen oder Organisationen wird als Folge unterstellt, alle Geschehnisse bereits im Vorhinein geplant zu haben. Der Gedanke, dass zwei Ereignisse nicht zufällig passieren können, ist dabei sehr dominant. Es wird also ein kausaler Zusammenhang gesucht, um mehrere (oft voneinander unabhängige) Ereignisse zu verknüpfen (Butter 2020, 225ff; COMPACT Education Group 2020, 5f.; LpB BW 2021).

Verschwörungstheorien stillen u.a. das Bedürfnis, nach einer Erklärung für Geschehnisse in der Welt, wie z.B. die Corona-Krise, zu finden. Sie helfen Verschwörungstheoretiker*innen mit instabilen Situationen umzugehen, sowie ein positives Bild von sich selbst und seinem sozialen Umfeld aufrechtzuerhalten. Indem eine Person an Verschwörungstheorien glaubt, erhält sie eine Erklärung, bzw. einen Schuldigen, für ihre missliche Lage. Dadurch gerät sie in eine Opferrolle und kann jedwede eigene Schuld und Verantwortung von sich wegweisen. Die Person erlangt ein Gefühl der Kontrolle und der Vorhersagbarkeit (Butter 2020, S. 227; COMPACT Education Group 2020, 7ff.; Lantian et al. 2020, 157). Verschwörungstheorien können also als eine Art „Krisenbewältigungsstrategie“ angesehen werden.

Ebenfalls zeigt sich, dass viele Menschen, die an Verschwörungstheorien glauben, dem Staat und Autoritäten (wie z.B. Menschen, Organisationen oder Firmen mit großem Einfluss) misstrauen (LpB BW 2021). Viele Verschwörungstheoretiker*innen scheinen von vornherein, die Welt als einen gefährlichen Ort wahrzunehmen. Sie haben ein eher dualistisches Weltbild, in dem zwischen Gut und Böse unterschieden wird und in dem sich der Stärkere durchsetzt. Dazu passend zeigt sich, dass Menschen, die an VT glauben, über ein geringeres Maß an *„Verträglichkeit“* (engl. agreeableness) verfügen. Sie sind also weniger hilfsbereit und altruistisch. (Lantian et al. 2020, 161f).

Durch den Glauben, zu einer kleinen, wissenden Gruppe zu gehören, grenzen sich Verschwörungstheoretiker*innen von ihrem gewohnten Umfeld ab. Versuche von Außenstehenden, die Person vom Gegenteiligen zu überzeugen, werden als Beweise dafür angesehen, wie weit sich die Verschwörung bereits verbreitet hat. Rationale und wissenschaftliche Fakten werden ignoriert. Dadurch schotten sich Verschwörungstheoretiker*innen weiter ab und versteifen sich weiter in ihrer Meinung (LpB BW 2021). Sie flüchten sich so auch weiter in sozialen Medien und geraten dabei schnell in Echokammern. Im Extremfall kann dies zu einer kompletten Abschottung von der Gesellschaft aber auch zur Radikalisierung und Gewaltbereitschaft führen (LpB BW 2021; COMPACT Education Group 2020, 10f). Das Ziel dieser Gewalt sind oftmals Minderheiten (wie z.B. Juden oder Migranten), die in vielen VT als die Schuldigen angesehen werden.

Verschwörungstheorien können sich aber auch anderweitig negativ auf die Gesellschaft auswirken. Weigern sich Eltern z.B. ihre Kinder vor Krankheiten wie Masern oder Mumps impfen zu lassen, senkt dies die Herdenimmunität innerhalb der Bevölkerung, wodurch das Risiko steigt, diese Krankheiten zu übertragen und wiederaufleben zu lassen.

Verschwörungstheorien sind also ein komplexes Themengebiet, welches das Leben vieler Menschen beeinflusst. Schüler*innen sollten daher lernen, diese zu erkennen, und wie mit ihnen umgegangen werden kann.

2.2.5.2 Myonen

Das Myon (μ^-) ist ein Elementarteilchen, mit einer elektrischen Ladung von $-1\,e$ (das Anti-Myon μ^+ hat eine Ladung von $+1\,e$). Es besitzt eine Ruhemasse von $m_0 = 105{,}7\,MeV/c^2$. Wie das Elektron und das Tauon ist es ein Lepton und gehört zu der Familie der Fermionen. Daher besitzt das Myon einen halbzahligen Spin von ½ (Bleck-Neuhaus 2010, 458f).

Die Entstehung von Myonen auf der Erde passiert durch das Auftreffen kosmischer Strahlung auf die Erdatmosphäre, in ungefähr $15 - 20\,km$ Höhe. Diese besteht hauptsächlich aus von der Sonne stammenden α- und β-Strahlung. Treffen hochenergetische Protonen auf Moleküle der Erdatmosphäre, kommt es zur Spallation der Atomkerne. Die daraus resultierenden Pionen (π^+ bzw. π^-) zerfallen im Schnitt nach ca. $(8{,}4 \pm 0{,}6) \cdot 10^{-17} s$ (Bleck-Neuhaus 2010, S. 495) in (Anti)-Myonen und (Anti)-Neutrinos (Bleck-Neuhaus 2010, S. 459):

$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$$

$$\pi^- \rightarrow \mu^- + \overline{\nu_\mu}$$

Myonen besitzen eine mittlere Lebensdauer von ca. $2{,}15 \pm 0{,}07 \mu s$ (Bleck-Neuhaus 2010, S. 455), weshalb sie – mit einer Geschwindigkeit von ca. 95% Lichtgeschwindigkeit – lediglich eine Strecke von

$$s = 0{,}95 \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s} \cdot 2{,}15 \cdot 10^{-6} s = 612{,}75\,m$$

zurücklegen. Somit würde die Anzahl an Myonen, welche die Erdoberfläche erreichen, gegen Null gehen. Allerdings erreichen, aufgrund der speziellen Relativitätstheorie, ca. 166 Myonen pro Sekunde pro Quadratmeter die Erdoberfläche (Coan und Ye o.J., S. 4).

Myonen-Energie:

In einer der geplanten Unterrichtseinheiten soll ein Artikel über die Myonen-Energie erstellt werden. Dieser behauptet, es sei möglich, Myonen als alternative Energiequelle nutzen zu können. Dies ist nicht realistisch, wie das folgende Beispiel veranschaulichen soll:

> Auf Meereshöhe beträgt die durchschnittliche Energie von Myonen ungefähr $4\,GeV$ (Coan und Ye o.J., S. 4). Wären wir in der Lage, diese gesamte Energie zu nutzen, wären das ungefähr $640 \cdot 10^{-12}\,J$. Auf der Erdoberfläche treffen pro Quadratmeter ungefähr 166 Myonen pro Sekunde auf. Auf einem Quadratmeter hätten wir also eine ungefähre Leistung von
>
> $$640 \cdot 10^{-12} J \cdot 166\,\frac{\mu^-}{s \cdot m^2} \cdot 1m^2 \approx 106 \cdot 10^{-9}\,\frac{J}{s} = 106 \cdot 10^{-9}\,W.$$
>
> Um einen Wasserkocher, mit einer benötigten Leistung von $2\,kW$, eine Stunde lang betreiben zu können, müssten wir also
>
> $$\frac{2\,kWh}{106 \cdot 10^{-9} W} = 18{,}87 \cdot 10^{9} h$$
>
> bzw. 2 Millionen Jahre lang die Energie von Myonen sammeln.
>
> Umgekehrt müsste eine Fläche von 68 Millionen km^2 (oder 45% der gesamten Landfläche der Erde) verbaut werden, um eine Leistung von $2\,kW$ innerhalb einer Sekunde zu erhalten.
>
> Würden wir die gesamte Energie von Myonen, die auf einem Quadratkilometer ein Jahr lang auftreffen, einsammeln, würden wir eine Leistung von ungefähr $106\,mW$ erhalten.

Eine solche Technologie wäre also – sogar bei einem Wirkungsgrad von 1 – nicht rentabel.

Myonen-Tomographie:

Myonen interagieren mit Materie hauptsächlich über die elektromagnetische Wechselwirkung (also über Photonen). Da Myonen eine hohe Energie besitzen, können sie leicht in Materie eindringen. Dort verlieren sie über Stoßprozesse Energie und werden gestreut oder absorbiert. Je dichter ein Material ist, desto schneller verliert ein Myon seine Energie und wird auch stärker gestreut bzw. eher absorbiert (Bonomi 2017, S. 6; Veenhof o.J., S. 6).

Dieser Umstand kann genutzt werden, um bildgebende Verfahren (Myonen-Tomographie; Myonen-Radiographie) zu entwickeln. Diese Tomographie-Methode kann verwendet werden, um Bilder des Inneren großer Strukturen (wie etwa die Chephren-Pyramide oder der Reaktor des Kernkraftwerks Fukushima) zu erzeugen (Bonomi 2017). Hierfür werden auf jeweils zwei gegenüberliegenden Seiten der Struktur Detektoren (Szintillatoren) aufgebaut. Diese messen die Abweichung der Trajektorie der Myonen von einer geraden Linie. Mit dieser Information kann auf den Inhalt (bzw. dessen Dichte) der gemessenen Struktur rückgeschlossen werden. Diese Technologie wurde beispielsweise zur Kartographierung des Reaktorkerns von Fukushima-Daiichi verwendet (Miyadera et al. 2013, 3ff; Nuklearforum Schweiz 2015).

Weitere Anwendungen der Myonen-Tomographie sind etwa in Häfen, um Schmuggelwaren zu detektieren. Da Myonen stärker von dichteren Materialien abgelenkt werden, eignet sie sich gut, um spaltbares Material (wie z.B. Uran) aufzuspüren (Bonomi 2017, 11ff).

Das Nutzen von Myonen bietet also eine vielversprechende neue Technologie, welche in Zukunft sicherlich noch mehr Anwendungen finden wird.

2.3 Generierung passender Designprinzipien

Aus der dargelegten Theorie sollen nun Designprinzipien ausgearbeitet werden. Diese sollen sowohl für die Erstellung der Unterrichtsmaterialien als auch bei der Konzipierung eines geeigneten Evaluationsinstrumentes als Richtlinien fungieren.

2.3.1 Übergeordnete Designprinzipien

- Lernende sind aktiv am Lehr-Lern-Prozess beteiligt:
  Wie im Punkt Conceptual Change dargelegt, ist Lernen ein aktiver Prozess an dem die S*S beteiligt sind. Es sollen also Lerngelegenheiten geschaffen werden, an denen sich Schüler*innen aktiv beteiligen können. Im Sinne des Conceptual Change soll den S*S dabei ermöglicht werden, im Unterricht an ihren Vorerfahrungen anzuknüpfen, aber auch Raum geschaffen werden, in denen S*S über ihre vorhandenen Vorurteile, Intuitionen, Präkonzepte etc. reflektieren können. Dafür müssen die S*S die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext aber auch für sie persönlich erkennen.

- Key-Ideas und Lernendenvorstellungen als Ausgangslage:
  Im Sinne einer didaktischen Rekonstruktion soll der Unterricht anhand geeigneter Key-Ideas unter Berücksichtigung möglicher Lernendenvorstellungen/-urteile konstruiert werden.

- Schüler*innen sollen selbstständig kreieren:
  Wie im Punkt zur Medienkompetenz dargelegt, sollte Schüler*innen ermöglicht werden, eigenständig Medieninhalte zu kreieren, da dadurch das Gelernte gleich erprobt und weiter verfestigt werden kann.

2.3.1.1 Themenspezifische Designprinzipien

- Scientific Media Literacy fördern

  S*S sollen die Möglichkeit erhalten, ihre bisher erlangte Scientific Literacy und Media Literacy bei der Beurteilung der behandelten Sachinhalte anzuwenden. Es soll hierbei auch die NOS explizit thematisiert werden. Dies kann beispielsweise in Form von Fragen, wie etwa „Ist eine Verschwörungstheorie wirklich eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn?“ erfolgen.

- Key-Ideas zu NOS:
  - Ein physikalisches Gesetz *„wird als Regelwerk verstanden, das sich empirisch bewährt hat“* (Wiesner et al. 2017, S. 11). Es ist in der Lage, zuverlässig Ergebnisse zu prognostizieren, wenn bestimmte Ausgangssituationen vorhanden sind. Sie sollten dabei so allgemeingültig wie möglich sein.

  - Eine wissenschaftliche Theorie bezieht sich auf übergeordnete Phänomene und versucht einen Sachverhalt so präzise wie möglich wiederzugeben. Dabei verwendet sie sowohl Modelle als auch Gesetze.

  - Das, was in der Alltagssprache mit „Theorie“ gemeint ist, ist in der Wissenschaft eine Hypothese.

  - Naturwissenschaftliches Wissen ist wandelbar. D.h. der momentane Forschungsstand wird nur so lange als gültig angenommen, bis er entweder widerlegt wird oder eine bessere Erklärung gefunden wurde (Bsp. Newtonsche Mechanik und die Relativitätstheorie).

- Key-Ideas zu Fake News und VT:
  - Der Begriff „Fake News“ dient als Überbegriff (Wardle und Derakhshan 2017, S. 5) für
    - Misinformation (unbeabsichtigte Verbreitung falscher Information, ohne schaden zu wollen)

        - Desinformation (beabsichtige Verbreitung falscher Information, um zu schaden)
        - Malinformation (Verbreitung wahrer Information, um zu schaden)

    - Falschinformationen können sich sehr schnell verbreiten. Oftmals über soziale Medien, wie etwa Facebook, Youtube, Instagram etc.
    - In sozialen Medien kann es sehr schnell vorkommen, dass man in einer sogenannten *Filterblase* bzw. *Echokammer* „gefangen" ist, die die eigene Meinung reproduzieren und amplifizieren. Dies kann unter dem Spruch *„Das Internet ist ein Meinungsverstärker"* zusammengefasst werden.

    - VT glauben oftmals an ihre Verschwörungen, weil sie sich in einer besonders vulnerablen Position befinden (Arbeitslosigkeit, schwere Trennung, familiäre Probleme etc.) und durch diese Theorien eine „einfache" Lösung bzw. einen Sündenbock als Grund ihrer Probleme erhalten.

- <u>Eigenständiges Arbeiten soll ermöglicht werden:</u>
  Den Schüler*innen soll, im Sinne einer Förderung der Medienkompetenz, ermöglicht werden, eigenständig zu Recherchieren und nach Informationen zu suchen.

- <u>Urteilsbildung unter Berücksichtigung von Fachinhalten:</u>
  Schüler*innen sollen die Gelegenheit erhalten, mit Hilfe des ihnen zur Verfügung stehenden (bzw. des selbst recherchierten) Fachwissens Sachverhalte auf ihre Kredibilität, Seriosität und Relevanz (fachlich als auch gesellschaftlich) hin zu untersuchen. Dies soll dadurch gewährleistet werden, dass gezielt Inhalte mit einem naturwissenschaftlichen/physikalischen Fokus für den Unterricht verwendet werden (z.B. das Thema der „freien Energie").

3. Die Unterrichtssequenz

Das Thema der hier vorgestellten Unterrichtssequenzen ist Fake News und Verschwörungstheorien. Dabei liegt der Fokus der Einheiten auf der S-Kompetenz und soll S*S dazu anregen, sich mit Fake News bezogen auf einem naturwissenschaftlichen Thema (hier die frei erfundene Myonen-Energie und der realen Myonen-Tomographie) zu beschäftigen und Kriterien zur Evaluierung dieser auszuarbeiten. Ebenfalls soll auf Verschwörungstheorien als eine mögliche Folge solcher Desinformationen eingegangen werden, um in weiterer Folge auch den Begriff der naturwissenschaftlichen Theorie und der Natur der Wissenschaft (NOS) im Unterricht näher zu beleuchten.

Im Laufe der Einheiten sollen die S*S Kriterien ausarbeiten, mit denen Dokumente und Behauptungen im Internet auf ihre Seriosität und Kredibilität hin untersucht werden können. Dazu sollen die S*S selbstständig sowie in Gruppenarbeit recherchieren und diskutieren. Ebenfalls sollen die S*S Gefahren, welche das Internet und soziale Netzwerke in Bezug auf Falschinformationen darstellen können, erkennen und ihr eigenes Handeln im Umgang mit diesen reflektieren.

Wie in den Designprinzipien (Kapitel 2.3.1) dargelegt, sollen Lernende aktiv am Lehr-Lern-Prozess beteiligt sein. Damit das geschieht, ist es wichtig, dass die Schüler*innen die Relevanz des Themas erkennen. Indem sie über ihren eigenen Umgang mit (Falsch-)Informationen im Internet und sozialen Medien reflektieren, soll einerseits die Relevanz des Themas für sie persönlich (und in weiterer Folge auch für die Gesellschaft) verdeutlicht werden und andererseits ein Impuls gegeben werden, woran sie Falschinformationen festmachen können. Indem die S*S die vorgelegten Aufgaben so selbstständig wie möglich bearbeiten, soll ebenfalls sichergestellt werden, dass diese aktiv am Lehr-Lern-Prozess beteiligt sind. Dafür sollen sie ihr bereits vorhandenes Wissen, sowie ihre Scientific und Media Literacy anwenden können, um Informationen zu analysieren und neues Wissen durch Recherche zu generieren. Auf Grundlage dieser Analyse sollen die Lernenden geeignete Bewertungsstrategien entwickeln, um Falschinformationen erkennen zu können. Ebenfalls sollen sich die Lernenden eine eigene Meinung über die behandelten Themen bilden. Dabei spielen die oben genannten Key-Ideas eine wichtige Rolle. Diese sollen

mit Hilfe von Informationstexten aber auch durch eigene Recherche und Diskussionen untereinander und mit der Lehrperson vermittelt werden. Auf Basis ihres neu erlangten Wissens, ihrer Scientific und Media Literacy und ihrer gebildeten Meinung, sollen die Schüler*innen ein Urteil fällen und passende Handlungsstrategien entwickeln. Dabei ist wichtig, dass sich die S*S auch Gedanken über mögliche Konsequenzen dieser Strategien machen. Durch vorsichtiges Abwägen der Möglichkeiten soll die, für die S*S, passendste Handlungsstrategie gewählt werden. Die Schüler*innen sollen ihre Entscheidung begründen und vertreten können. Abschließend sollen die Schüler*innen ihr erlangtes Wissen, sowie ihre Medienkompetenz anwenden können, um selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

Die aus den Designprinzipien abgeleiteten Ziele für den Unterricht können also folgendermaßen zusammengefasst werden:

Die Schüler*innen…

- erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich.
- reflektieren über ihr eigenes Verhalten im Umgang mit Falschinformationen im Internet und sozialen Medien.
- sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten.
- können Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität untersuchen und reflektieren.
- können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien nutzen und diese Strategien anwenden und begründen.
- können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen.
- bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.
- sind in der Lage, selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

3.1 Aufbau der Einheiten

1. Einheit:

Zum Einstieg der ersten Einheit sollen die S*S zunächst für sich selbst überlegen, wie gut sie darin sind, Falschinformationen zu erkennen. In Form einer Abstimmung soll erfasst werden, wie sie sich selbst einschätzen. Anschließend sollen sie ein kleines Quiz[6] des SRF (https://www.srf.ch/news/panorama/online-quiz-echt-oder-fake-testen-sie-ihr-urteilsvermoegen) durchführen, in dem sie anhand von Schlagzeilen und Bildern beurteilen sollen, ob es sich um wahre Nachrichten oder um Fake News handelt. Dies soll die S*S dazu anregen, über ihr eigenes Urteilsvermögen zu reflektieren und es auch gleich auf die Probe zu stellen.

An dieser Stelle soll den S*S klargemacht werden, dass sie durch diese Einführung aufmerksamer waren, weshalb es sein kann, dass sie bei dem Quiz sehr gut abgeschnitten haben. Ihnen soll bewusst gemacht werden, dass sie im Alltag wahrscheinlich nicht so aufmerksam sind und daher eher auf solche Schlagzeilen hereinfallen.

Anschließend werden die Schüler*innen in Gruppen eingeteilt. Es werden zwei Artikel ausgeteilt, wobei jede Gruppe jeweils nur einen erhält. Einer dieser Artikel behandelt die frei erfundene Myonen-Energie, während sich der andere mit der tatsächlich existierenden Myonen-Tomographie beschäftigt. Die S*S erhalten nun den Auftrag, zu beurteilen, ob es sich hier um eine wahre, ernstzunehmende Information handelt oder nicht. Den S*S wird nicht gesagt, ob beide wahr, falsch oder nur einer der beiden Artikel falsch ist.

Zur Beurteilung sollen die S*S so selbstständig arbeiten wie möglich. Sie sollen ihre Beurteilungskriterien notieren, um sie anschließend im Plenum besprechen zu können. Als Hilfestellung werden auf dem Lehrertisch Hilfezettel aufgelegt, die verschiedene Anweisungen und Denkanstöße beinhalten (gestufte Lernhilfen). Dabei fangen diese mit kleinen Hinweisen (untersuche die Quellen, den Autor etc.) an und reichen bis zu ausgearbeiteten Überprüfungsmöglichkeiten (welche Motivation hat der Autor das zu schreiben; sind die Quellen vertrauenswürdig; wie ist der Artikel geschrie-

[6] Da solche Websites oft nur sehr kurzlebig sind, können auch andere Online-Quizze zur Hand genommen werden. Im Internet finden sich unzählige solcher „Fake oder Fakt“ Quizze. Eine Alternative wäre auch, selbst ein solches Quiz zu erstellen (z. B. über die Plattform Kahoot oder in Form einer PowerPoint Präsentation).

ben? etc.). Die S*S können bei Bedarf vorgehen und sich die Hinweise auf diesen Zetteln anschauen. Die ausgearbeiteten Kriterien der S*S sollen im Laufe der Einheit weiter ergänzt und anschließend im Plenum besprochen und an der Tafel gesammelt werden.

Weiters soll mit den S*S besprochen werden, wie sich Falschinformationen wie der Artikel im Internet verbreiten, wieso Menschen überhaupt Fake News erstellen und wieso mittlerweile so viele im Internet zu finden sind. Außerdem sollen die S*S dazu angehalten werden, zu reflektieren, wie sie selbst mit FN in sozialen Medien etc. umgehen und wie allgemein damit umgegangen werden sollte.

Die hier angewendeten abgestuften Lernhilfen dienen einerseits als Hilfe für die S*S als auch als Instrument dafür, abzuschätzen, wie geeignet die erstellten Materialien für den Unterricht sind. Gemeinsam mit Beobachtungen der Gruppen (wie arbeiten sie, wie verständlich erscheinen die Texte für sie etc.) und den Ergebnissen, soll evaluiert werden, ob und wie die Materialien weiterentwickelt werden sollen.

2. Einheit:

In der zweiten Einheit werden die ausgearbeiteten Kriterien wiederholt. Dafür wird ein Arbeitsblatt mit Begriffen und den Kriterien ausgeteilt. Zusätzlich werden die Begriffe „Clickbait“, „Filterblase“ und „Echokammer“ in dieses ABB inkludiert, allerdings ohne Definitionen. Die S*S sollen selbstständig recherchieren, was diese Begriffe bedeuten. Weiters sollen die S*S reflektieren, ob sie selbst in einer solchen Filterblase, bzw. Echokammer „gefangen“ sind und wohin diese (im Extremfall) führen können (Verstärkung der eigenen Meinung, Misstrauen in den Staat, Medien, Wissenschaften, der Glaube an Verschwörungstheorien etc.).

Mit den S*S soll nun besprochen werden, wieso Menschen an VT glauben und welche Folgen diese haben können. Dafür wird auch ein Informationstext zu VT ausgeteilt. Sie erhalten den Auftrag, sich zu überlegen, wie sie am besten mit Menschen in ihrem Umfeld umgehen sollten, die damit anfangen an VT zu glauben. Dies wird anschließend im Plenum besprochen und an der Tafel festgehalten.

3. Einheit:

In der dritten Einheit erhalten die S*S den Auftrag, herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie/Gesetz/Hypothese ist und sollen entscheiden, welcher dieser drei Begriffe am besten zum Wort Verschwörungstheorie passt. Auch sollen die S*S überlegen, ob das Wort Theorie in diesem Zusammenhang weiter beibehalten werden sollte, oder ob es nicht besser wäre, den Begriff durch einen anderen zu ersetzen (zum Beispiel Verschwörungsmythen). Anschließend sollen die bisher behandelten Themen noch einmal mit den S*S wiederholt und zusammengefasst werden

Zum Abschluss sollen die S*S in Kleingruppen Clickbait-Schlagzeilen erfinden. Diese werden dann im Plenum präsentiert und die Klasse soll anschließend abstimmen, welche dieser Schlagzeilen ihrer Meinung nach die meisten Clicks erhalten würde.

Die dritte Einheit ist absichtlich etwas „leerer“ gestaltet, um einem etwaigen Zeitdruck während der ersten beiden Einheiten entgegenzuwirken.

3.2 Schüler*innenaufgaben und Ziele

Die Unterrichtseinheiten wurden unter Berücksichtigung der ausgearbeiteten Ziele und Designprinzipien erstellt. In Tabelle 4 sind die Aufgaben der S*S während des Unterrichts mit ihren jeweiligen Zielen aufgeführt.

Einheit	S*S Aktivität	Ziele
1	Reflektieren darüber, wie gut sie darin sind, FN zu erkennen und testen das gleich mit Hilfe des Quiz aus.	• Reflektieren ihr eigenes Verhalten im Umgang mit sozialen Medien
	Lesen die Artikel durch und beurteilen, ob es sich um FN handelt, oder nicht.	• können Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität untersuchen und reflektieren • Sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten
	Stellen Kriterien auf, mit denen Fake News erkannt werden können.	• können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien nutzen und diese Strategien anwenden und begründen
	Reflektieren und Diskutieren im Plenum, wieso Menschen FN erstellen, wie damit umgegangen werden sollte und wie sie selbst mit solchen umgehen.	• können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen. • Reflektieren ihr eigenes Verhalten im Umgang mit sozialen Medien • erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich. • Bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.
2	Lesen den Text zu Fake News und finden heraus, was die Begriffe Clickbait, Filterblase und Echokammer bedeuten.	• sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten. • erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sich selbst
	Reflektieren, ob sie sich selbst in einer Filterblase oder einer Echokammer befinden und wozu eine solche Situation im Extremfall führen kann.	• erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich. • reflektieren über ihr eigenes Verhalten im Umgang mit FN im Internet und sozialen Medien

	Lesen den Informationstext zu VT durch und diskutieren, wie am besten mit einer Person umgegangen werden sollte, die an VT glauben.	• erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich. • können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen. • Bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.
3	Recherchieren in Gruppen, was eine naturwissenschaftliche Theorie/Gesetz/Hypothese ist und reflektieren darüber, zu welcher der drei Kategorien VT am ehesten hineinfallen.	• sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten. • können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien anwenden und diese Strategien auch anwenden. • bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.
	Erfinden in Gruppen Clickbait-Schlagzeilen und stimmen im Plenum ab, welche dieser die meisten Clicks erhalten würde.	• sind in der Lage, selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

*Tabelle 4: Vergleich der S*S-Aktivitäten mit den Lernzielen*

3.3 Materialien

Freitag, 20. Juli 2018

Myonen-Energie – Die Energierevolution ist bereits hier!

Seit Jahrzehnten sucht die Welt nach einer Lösung, um den fortschreitenden Klimawandel aufzuhalten. Dabei setzen die meisten Länder und Forschungseinrichtungen auf so genannten sauberen und nachhaltigen Technologien, wie etwa Windräder, Wasserkraft oder Solarenergie, um die Verwendung fossiler Brennstoffe einzudämmen. Allerdings schreitet die Forschung auf diesen Gebieten bislang nur sehr schleppend voran und lässt noch viel zu wünschen übrig. Dabei existiert bereits seit einigen Jahren eine neuartige Technologie, die es ermöglicht, die kosmische Strahlung, welche uns permanent erreicht, „anzuzapfen" und als elektrischen Strom nutzbar zu machen: die Myonen-Energie.

Solarenergie – das „Wunderkind" der sauberen Energie

Photovoltaikanlagen (im Alltag Solaranlagen genannt) sind längst keine Neuheit mehr und mittlerweile auch in der allgemeinen Bevölkerung bekannt und in Gebrauch. Zuvor dienten Photovoltaikanlagen in der Raumfahrt und waren nicht für den Gebrauch auf der Erde vorgesehen. Erst durch die Ölkrise von 1973/74 wurde diese Technologie ernsthaft beforscht und ist erst seit den 90er Jahren breitflächig zur Energiegewinnung auch für den Haushalt nutzbar. Photovoltaikanlagen gelten als saubere und nachhaltige Energiequelle, die nach und nach den Einsatz fossiler Brennstoffe, wie Kohle, Gas und Öl ersetzen sollen.

Was ist kosmische Strahlung?

Unter der kosmischen Strahlung werden verschiedenste Teilchen verstanden, welche im Weltraum herumschwirren. Diese Teilchen bestehen hauptsächlich aus Protonen, Heliumkernen und Elektronen. Ein großer Teil stammt von der Sonne. Aber auch die Milchstraße und andere Galaxien sind Quellen kosmischer Strahlung. Diese Strahlung trifft permanent auf die Erde und interagiert mit der Atmosphäre. Trifft nun die kosmische Strahlung auf die Erdatmosphäre (ca. 20km über der Erdoberfläche), so treffen die hochenergetischen Protonen der Strahlung auf die Stickstoff- und Sauerstoffatome der Atmosphäre. Da die ankommenden Protonen eine extrem hohe Energie haben, zertrümmern sie die Atome der Atmosphäre regelrecht in kleinere Teilchen, wie etwa Neutronen, Protonen und Pionen (dieser Prozess wird auch Spallation genannt). Dabei zerfallen die Pionen weiter in Myonen, welche die Erdoberfläche erreichen können.

Myonenabsorption als neue Energiequelle

Das Myon ist ein subatomares geladenes Teilchen, welches dem Elektron ähnelt. Allerdings hat ein Myon die 200-fache Masse eines Elektrons. Da das Auftreffen kosmischer Strahlung auf der Erde nicht vom Wetter oder der Tageszeit abhängt, sind Myonen ideale Kandidaten für die Energiegewinnung. Die in der Atmosphäre entstehenden Myonen erreichen nämlich

jeden Punkt der Erde und durchdringen jede Substanz, weshalb wir im Alltag nichts von ihnen bemerken.
Die Grundlagen für die Nutzbarmachung von Myonen lieferten Wissenschaftler der Stanford Universität im Jahr 2009. Ihnen gelang es mit Hilfe einer Halbleiterfolie, welche mit einem Gemisch aus Propantrioltrinitrat ($C_3H_5N_3O_9$) und Acetylsalicylsäure ($C_9H_8O_4$) beschichtet wurde, einzelne Myonen zu absorbieren und dadurch einen schwachen elektrischen Strom zu erzeugen.

Das Muon-Energy Project

Das 2015 gegründete Muon-Energy Project (kurz MEP) ist ein Forschungsprojekt des amerikanisch-französischen Konzerns INTEQ Energies. Ziel des Projektes ist die Erforschung und Herstellung Myonen absorbierender Materialien, welche großflächig aber auch im Haushalt zur elektrischen Stromerzeugung genutzt werden können.
Damit soll eine neue CO_2-neutrale Energiequelle, welche in einem praktisch unendlichen Maß vorhanden ist, erzeugt werden. Diese Technologie könnte den Energiemarkt komplett revolutionieren und gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur Eindämmung des Klimawandels leisten.

Nach nur drei Jahren Forschung gelang es dem MEP, die Technologie so weit weiterzuentwickeln, dass sie bald für den großflächigen Gebrauch einsetzbar sein wird. Dafür experimentierten die Wissenschaftler mit verschiedenen Materialien. Wie der Forschungsleiter des Projektes Dr. Gautier Blanc erklärt, konnte sein Team das Material optimieren, indem sie mit verschiedenen Halbleitermaterialien experimentierten, bis sie schließlich eine Folie aus Arsen und Polyethylen erschufen. Trifft nun ein Myon auf diese Folie, so erzeugt dieses eine Schwingung der Arsenatome, welche durch die Beschichtung verstärkt wird und einen elektrischen Strom erzeugt. Das Polyethylen dient hierbei als Weichmacher, damit der Effekt auch bei einer Foliendicke im Mikrometerbereich auftritt (ohne diesem dürfte die Folie nicht dicker als 1 Nanometer sein). Der so erzeugte elektrische Strom kann nun mit einfachen Drähten abgespeist und mit einem beliebigen elektrischen Endgerät verbunden werden.

Mit Hilfe solcher Myonvoltaik-Anlagen wird es in naher Zukunft möglich sein, private Haushalte mit sauberem und nachhaltigem Strom zu versorgen, ohne von einem zentralen Stromnetzwerk abhängig zu sein.

Noch weitere Forschung benötigt

Myonen-Energie ist die Zukunft! Dieser Meinung ist auch die Leiterin des MEP, Gladys Dostington. Dostington präzisiert allerdings, dass noch viel Forschung benötigt wird, um eine leistbare Myonen-Technologie auf den Markt bringen zu können. Während Länder wie die Vereinigten Staaten oder Frankreich bereits erste Schritte in Richtung Erforschung der Myonen-Energie gehen, hinken weite Teile Europas noch stark hinterher. Dostington erklärt dies damit, dass die Europäische Union ihr Hauptaugenmerk in die Entwicklung von Photovoltaikanlagen, Windkraft und Wasserkraft legt, während mögliche Alternativen wie die Myonen-Energie außer Acht gelassen werden. Zudem kommt, dass die Myonvoltaik dem Großteil der Bevölkerung noch vollkommen unbekannt ist, ergänzt Dr. Jakob Mayer, welcher maßgeblich am MEP beteiligt ist. „Gerade jetzt wird es höchste Zeit, dass Europa in eine effiziente und nachhaltige Energieproduktion investiert, wenn wir den Klimawandel noch rechtzeitig be-

kämpfen möchten“, sagt der gebürtige Wiener, „die Zeit ist gekommen veraltete und ineffiziente Energiequellen, wie die Photovoltaik zurückzulassen und in neue, funktionierende Technologien wie die Myonen-Energie zu investieren.“

Impressum:
Muon-Energy-Project
Gladys Dostington
Sous les Potaneaux 10
51220 Courcy
Frankreich
gladys.dostington@mep.net

Für mehr Informationen:
www.mep.net
https://vimeo.com/user14541796

Quelle:
https://www.intequantum.com
https://www.mep.net/muon-energy/

Lies dir den Artikel durch und bearbeite anschließend die Aufgaben.

Aufgabe 1:

- Finde heraus, ob es sich bei diesem Artikel um Fake News handelt oder nicht.
    - Woran erkennst du das?
- Wie sieht es naturwissenschaftlich aus? Sind die Behauptungen alle korrekt oder vielleicht nur ein Teil?
- Stellt in eurer Gruppe Kriterien auf, mit denen Fake News im Internet erkannt werden können.

Aufgabe 2:

- Überlegt euch aus welchen Gründen Menschen Fake News erstellen.
    - Gibt es verschiedene Arten von Fake News?
- Wie werden diese verbreitet?
- Wie gehst du selbst mit Fake News im Internet um?
- Wie sollte eurer Meinung nach mit Fake News im Internet umgegangen werden, um ihre Verbreitung etwas einzudämmen?

Freitag, 19. August 2016

Myonen-Strahlung – die sichere Art und Weise in Fukushima hineinzuschauen!

Seit Jahrzehnten existiert bereits eine Möglichkeit Objekte zu durchleuchten, ohne dabei schädliche Strahlung – wie etwa Röntgenstrahlung – einzusetzen: die Myonen-Tomographie. Dabei wird die kosmische Strahlung, welche permanent die Erde erreicht, verwendet, um Strukturen, wie etwa die Chephren-Pyramide in Gizeh zu untersuchen. Diese Methode wird nun auch auf den Reaktor des Fukushima-Kraftwerks angewendet, um Informationen über das Innere zu erhalten.

Was ist kosmische Strahlung?

Unter der kosmischen Strahlung werden verschiedenste Teilchen verstanden, welche im Weltraum herumschwirren. Diese Teilchen bestehen hauptsächlich aus Protonen, Heliumkernen und Elektronen. Ein großer Teil stammt von der Sonne. Aber auch die Milchstraße und andere Galaxien sind Quellen kosmischer Strahlung. Diese Strahlung trifft permanent auf die Erde und interagiert mit der Atmosphäre. Trifft nun die kosmische Strahlung auf die Erdatmosphäre (ca. 20km über der Erdoberfläche), so treffen die hochenergetischen Protonen der Strahlung auf die Stickstoff- und Sauerstoffatome der Atmosphäre. Da die ankommenden Protonen eine extrem hohe Energie haben, zertrümmern sie die Atome der Atmosphäre regelrecht in kleinere Teilchen, wie etwa Neutronen, Protonen und Pionen (dieser Prozess wird auch Spallation genannt). Dabei zerfallen die Pionen weiter in Myonen, welche die Erdoberfläche erreichen können.

Myonen als „Durchleuchter“

Das Myon ist ein subatomares geladenes Teilchen, welches dem Elektron ähnelt. Allerdings hat ein Myon die 200-fache Masse eines Elektrons. Es entsteht aus der kosmischen Strahlung, die die Erde erreicht, und ist damit ein Teil der natürlichen Hintergrundstrahlung auf der Erde.
Da Myonen nur schwach mit Materie interagieren, können sie in diese weit eindringen, bevor sie absorbiert oder gestreut werden. Auf einem Quadratmeter erreichen pro Sekunde ungefähr 100 Myonen die Erdoberfläche. Das macht sie zu idealen Kandidaten, um verschiedenste Strukturen zu durchleuchten und in ihr Inneres hineinzuschauen. Das Verfahren ähnelt dem der herkömmlichen Röntgentomographie, wie sie beim Arzt verwendet werden. Anstatt Röntgenstrahlung zu verwenden, werden allerdings Myonen genutzt. Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Myonen-Strahlung empfindliche Objekte nicht beschädigt, wie es bei Röntgenstrahlung der Fall sein kann.

Mit Hilfe dieser Methode konnte bereits in den 1960er Jahren gezeigt werden, dass die Chephren-Pyramide in Gizeh eine weitere, bis dahin unbekannte Kammer beherbergt.

Das Vermessen des Fukushima-Reaktors

Nach der Nuklearkatastrophe von Fukushima im Jahre 2011 sollen nun die Überreste des Kraftwerks so gut wie möglich gesichert und beseitigt werden. Dafür ist es notwendig, den Zustand der geschmolzenen Reaktorkerne zu kennen. Allerdings ist die Strahlenbelastung innerhalb der Reaktorgebäude zu hoch, um diese betreten zu können. Hier kann die Myonen-Tomographie eingesetzt werden, um dennoch Einblick in das Innere der Reaktoren zu erhalten.
Dafür werden Detektoren um die zu messende Struktur aufgestellt, womit die durchfliegenden Myonen gemessen werden. Konkret wird die Anzahl der absorbierten und abgebremsten Myonen gemessen. Diese Messungen lassen Rückschlüsse auf die innere Struktur des Objekts schließen, da sich die Myonen bei Hohlräumen schneller fortbewegen als durch feste Strukturen.

Für die Vermessung des Fukushima-Daiichi-Kraftwerkes beauftragte die *Tokyo Electric Power Company* (Tepco) die US-amerikanische Firma *Decision Sciences* 2014 damit, mit Hilfe von Myonen-Detektoren den Reaktorkern zu vermessen.
Die Messung dauerte 26 Tage und lieferte Bilder und wichtige Informationen über das Innere des Reaktorblocks. Da in den Messergebnissen keine Anzeichen des Brennmaterials zu erkennen sind, wird davon ausgegangen, dass der Kern des Reaktors geschmolzen ist, was mit früheren Annahmen der Tepco übereinstimmt.
Die Tepco wird als weiteren Schritt versuchen, mit Hilfe von Robotern das Innere des Reaktorblocks zu erkunden.

Myonen-Tomographie als Mittel zur Bekämpfung des Schmuggels gefährlicher Materialien

Mittlerweile wird diese Technologie auch in anderen Bereichen angewendet. Der vielversprechendste Anwendungsbereich ist der der Bekämpfung des Schmuggels gefährlicher Materialien, wie etwa nukleares Spaltmaterial.

Da Elemente wie Uran eine sehr hohe Dichte besitzen, können sie sehr gut mit Hilfe von Myonen detektiert werden. Der große Vorteil dieser Untersuchungsmethode ist der, dass Myonen für Menschen und Tiere vollkommen ungefährlich sind. Das bedeutet, dass ein Lastwagenfahrer bei einer Kontrolle nicht aus dem Fahrzeug aussteigen muss, wie es bisher bei Untersuchungen mit Röntgenstrahlung der Fall ist. Auch Vieh, welches Transportiert wird, muss bei einer Myonen-Durchleuchtung nicht abgeladen werden, was viel Zeit und Geld spart.
Ein weiterer Vorteil gegenüber der Röntgenstrahlung ist, dass die Myonen-Tomographie die untersuchte Ware nicht beschädigt, was mit einer Röntgen-Untersuchung immer ein Risiko ist.

Die Myonen-Tomographie ist also eine sehr vielversprechende Technologie, welche sowohl zur Raummessung aber auch aktiv im Kampf gegen den Terrorismus genutzt werden kann.

Das Potential ist noch nicht ausgeschöpft und wird in Zukunft sicherlich noch weitere Anwendungen bieten, die möglicherweise auch im alltäglichen Leben Verwendung finden wird.

Quellen:
www.decisionsciencescorp.com/ds-awarded-toshiba-contract-fukushima-daiichi-nuclear-project/
https://www.nuklearforum.ch/de/aktuell/e-bulletin/fukushima-daiichi-erste-myonen-tomografie-ergebnisse
https://decisionsciences.com/move-over-x-rays-muon-tomography-is-coming/

Lies dir den Artikel durch und bearbeite anschließend die Aufgaben.

Aufgabe 1:

- Finde heraus, ob es sich bei diesem Artikel um Fake News handelt oder nicht.
    - Woran erkennst du das?

- Wie sieht es naturwissenschaftlich aus? Sind die Behauptungen alle korrekt oder vielleicht nur ein Teil?

- Stellt in eurer Gruppe Kriterien auf, mit denen Fake News im Internet erkannt werden können.

Aufgabe 2:

- Überlegt euch aus welchen Gründen Menschen Fake News erstellen.
    - Gibt es verschiedene Arten von Fake News?

- Wie werden diese verbreitet?

- Wie gehst du selbst mit Fake News im Internet um?

- Wie sollte eurer Meinung nach mit Fake News im Internet umgegangen werden, um ihre Verbreitung etwas einzudämmen?

Fake News

Hier sollen noch einmal die wichtigsten Begriffe und Kriterien zur Erkennung von Falschinformationen für dich zusammengefasst werden:

Fake News:

Was wir im Alltag unter Fake News verstehen, ist eigentlich ein sehr breitgefächerter Begriff. Dabei meinen wir mit Fake News meist absichtlich verbreitete falsche Information, die ernstzunehmenden Nachrichten ähneln.

Aber auch die Absicht mit welcher Falschinformationen geschrieben und verbreitet werden, spielt eine wichtige Rolle. Dabei können wir grob unterteilen in:

Desinformationen:

Absichtlich verbreitete Falschinformationen, um Geld (z.B. durch die Anzahl an Clicks und Werbung) zu verdienen oder aber auch, um Personen oder Organisationen schlecht dastehen zu lassen und seinen eigenen Standpunkt zu stärken.

Misinformationen:

Hier werden falsche Informationen verbreitet, ohne dass der*die Autor*in weiß, dass die Information falsch ist. Das kann aufgrund von schlechter Recherche oder aus eigener Überzeugung, dass der Inhalt richtig ist, passieren. Die meisten Artikel, die von Verschwörungstheoretiker*innen geschrieben sind (z.B., dass die Erde flach ist) passen in diese Kategorie.

Malinformationen:

Malinformation ist eine sehr spezielle Form der Falschinformation, da sie oft einen Funken Wahrheit enthält. Hier werden persönliche Informationen über eine Person oder eine Organisation verbreitet, um dieser absichtlich zu schaden. Diese Informationen werden dabei oft aus dem Zusammenhang gerissen oder so verändert, dass die Person/Organisation schlecht dasteht.

Satire:

Auch Satire und Parodien sind eine Form von Fake News. Hier werden vorhandene Informationen verwendet und absichtlich überspitzt dargestellt, um sich darüber lustig zu machen oder aber auch, um auf Missstände aufmerksam zu machen. Meistens sind diese klar erkennbar oder aber auch als solche gekennzeichnet. Ein bekanntes Beispiel ist die Satirezeitung „Die Tagespresse“.

Fake News erkennen

Wie kann man nun erkennen, ob es sich bei einem Artikel um Fake News handelt oder nicht?
Die folgenden Kriterien bieten dir eine gute Orientierung, wie du überprüfen kannst, ob es sich um Fake News handelt:

1. **Kannst du den*die Autor*in finden?**
    a. Ist der*die Autor*in auch durch eine Internetsuche auffindbar?
    b. Was ist der Beruf des*der Autor*in?
    c. Hat der Beruf des*der Autor*in etwas mit dem Thema des Artikels zu tun?

2. **Sind die Informationen und Aussagen des Artikels glaubwürdig?**
    a. Wenn es sich um ein naturwissenschaftliches Thema handelt: sind die Aussagen wissenschaftlich korrekt?
    b. Werden Personen zitiert?
        i. Wenn ja: Wer sind diese Personen? Was ist ihr Beruf?
    c. Wie ist der Artikel geschrieben?
        i. Ist er auf Fakten gestützt oder wird eine Meinung verbreitet, die anderen Menschen möglicherweise schaden könnte?
        ii. Wird mit Hilfe der Fakten ein logischer Schluss gezogen?
        iii. Bewirbt der Artikel etwas (z.B. ein neuartiges Produkt, eine Firma, eine Person o.ä.)?

3. **Sind im Artikel Quellen angegeben?**
    a. Sind die vorhandenen Quellen aufrufbar?
    b. Sind sie vertrauenswürdig?
    c. Wer hat diese Quellen geschrieben?
        i. Ist es der*die selbe Autor*in?
        ii. Sind die Quellen alle von dem*der selben Autor*in oder Firma geschrieben?
        iii. Was behaupten die Quellen?
            1. Ist es dasselbe, wie im Artikel oder verwendet der Artikel nur einige Informationen und kommt zu einem anderen Fazit?

Verbreitung von Fake News

Bei der Verbreitung von Fake News spielen das Internet und ganz besonders soziale Medien, wie Facebook, Instagram, YouTube etc. eine wichtige Rolle.

Aufgabe 1: Unten sind drei Begriffe gegeben, die bei der Verbreitung von Fake News eine Rolle spielen. Recherchiere im Internet und finde heraus, was diese Begriffe bedeuten. Überlege dir auch, welche Rolle sie in der Verbreitung von Fake News spielen. Arbeite mit deinem*r Sitznachbar*in zusammen.

- Clickbait

- Filterblase

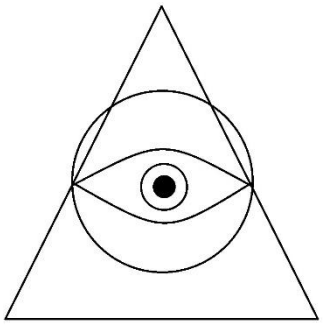
- Echokammer

Aufgabe 2:

Denkst du, dass du in einer Filterblase oder einer Echokammer „gefangen“ bist? Was kannst du tun, um aus diesen „auszubrechen“?

Überlege, was im Extremfall passieren kann, wenn eine Person in einer Filterblase und Echokammer „gefangen“ ist und sich dessen nicht bewusst ist.

Verschwörungstheorien



*Das allsehende Auge ist ein beliebtes Symbol unter Verschwörungstheoretiker*innen*

Von einer Fälschung der Mondlandung bis hin zu der Behauptung, die Erde sei flach. Verschwörungstheorien gibt es in allen möglichen Ausführungen und zu fast jedem Thema. Doch – so unterschiedlich die meisten Verschwörungstheorien auf dem ersten Blick erscheinen mögen – die meisten teilen sich gewisse Merkmale.

Was ist eine Verschwörungstheorie?

Verschwörungstheorien fangen meist als ein Verdacht an, dass etwas nicht so ist, wie es scheint. Verschwörungstheoretiker*innen (VT) gehen meist davon aus, dass ihnen etwas verschwiegen wird. Dieser Gedanke wird dann so lange weitergesponnen, bis die Person davon überzeugt ist, dass es eine Gruppe von Menschen gibt, welche im Hintergrund die Fäden ziehen und heimlich die Welt kontrollieren.

Diese geheimen Mächte werden als die Bösen angesehen, die die allgemeine, unwissende Bevölkerung unterdrücken. Die VT sind hingegen die Guten, die den geheimen Plan aufgedeckt haben und sich aktiv gegen diese Kontrolle wehren. Dass etwas nur rein zufällig geschieht, ist dabei für VT nicht möglich. Alles, was die eigene Verschwörungstheorie bestätigt, wird als Beweis wahrgenommen, egal wie sehr sich die einzelnen „Beweise“ untereinander widersprechen[7]. Selbst wenn Beweise gebracht werden, dass ihre Behauptungen falsch sind, beharren viele VT auf diesen und sehen den Versuch, sie vom Gegenteil zu überzeugen als weiteren Beweis dafür, dass ihre Behauptungen wahr sind.

Wieso glauben Menschen an Verschwörungstheorien?

Menschen, die an Verschwörungstheorien glauben, befinden sich oftmals in einer Situation großer Unsicherheit. Sei es, dass sie gerade eine schwere Trennung hinter sich haben, ihren Job verloren oder existenzielle Ängste haben, Verschwörungstheorien bieten Menschen eine Möglichkeit, Erklärungen für ihre missliche Situation zu finden. Indem einer geheimen Organisation bzw. einer bestimmten Bevölkerungsgruppe die Schuld gegeben wird, werden Ursachen ihrer eigenen Probleme erträglicher bzw. einfach übertragen. Dies ist auch gut anhand des Zuwachses von Anhänger der sogenannten „Querdenkerbewegung“, als Folge der COVID-19-Pandemie zu sehen.

Natürlich ist das nicht der einzige Grund, wieso Menschen an VT glauben. Auch ein großes Misstrauen in den Staat bzw. allgemein in Organisationen mit großem Einfluss (wie z.B.

[7] COMPACT Education Group (2020): Leitfaden Verschwörungstheorien. COMPACT [Comparative Analysis of Conspiracy Theories]. Unter Mitarbeit von Alexandra Dempre. Hg. v. COMPACT Education Group. COST Action. Online verfügbar unter https://conspiracytheories.eu/_wpx/wp-content/uploads/2020/04/COMPACT_Guide_Deutsch-2.pdf, zuletzt geprüft am 04.06.21.

Google oder Microsoft) führt zu einem Hinterfragen all ihrer Handlungen[8]. Außerdem ist in den letzten Jahren auch das Vertrauen in die traditionellen Medien stark gesunken. Das führt dazu, dass die Wahrnehmung der Menschen verzerrt wird und ihnen gleichzeitig das Gefühl gibt, dass etwas mit ihrer Welt, so wie sie ihnen präsentiert wird, nicht in Ordnung sei.

Auch die Verbreitung von Fake News in sozialen Netzwerken führt dazu, dass viele Menschen nicht mehr zwischen seriösen und unseriösen Behauptungen unterscheiden können. Hinzu kommt, dass man in sozialen Netzwerken sehr schnell in Filterblasen und Echokammern „gefangen" ist, welche die eigene Meinung verstärken.

Sind Verschwörungstheorien gefährlich?

Wenn Menschen zum ersten Mal mit Verschwörungstheorien konfrontiert werden, denken die meisten, dass das nur „ein paar Spinner" sind, die ruhig ignoriert werden können. Dabei sind Verschwörungstheorien nicht immer so harmlos, wie sie auf dem ersten Blick erscheinen mögen. Durch das Misstrauen, welches VT an den Tag legen, kommt es oft vor, dass sie auch der Wissenschaft bzw. der Medizin nicht vertrauen. Dies führt dann beispielsweise dazu, dass VT Impfungen misstrauen und sich nicht impfen lassen. Sie sind der Überzeugung, dass Impfungen nur eine Erfindung der Pharmaindustrie sind, um Geld zu machen. Impfungen funktionieren demnach nicht oder können der geimpften Person sogar schaden[9].

Ein solches Denken kann nicht nur für die Personen selbst, sondern auch für die breite Bevölkerung gefährlich sein. Lassen Eltern beispielsweise ihre Kinder nicht impfen, so können diese sich mit Krankheiten, wie z.B. die Masern, Mumps etc., welche lebensgefährlich sein können, anstecken. Auch wird dadurch eine Herdenimmunität geschwächt, die Menschen schützt, die sich nicht impfen lassen können.

Aber auch in anderen Bereichen können Verschwörungstheorien gefährlich sein. In einigen Verschwörungen dienen gewisse Gruppen (wie z.B. Juden oder Migranten) als Sündenböcke und werden als die „Bösen" dargestellt. Dadurch können VT nach und nach zu einer Radikalisierung führen, die u. U. auch zu Gewalt führen kann. Ein Beispiel dafür ist die „Reichsbürgerbewegung", welche den deutschen Staat nicht anerkennt. In Deutschland kam es dabei in den letzten Jahren zu Gewaltausschreitungen (Reichstagssturmung im Frühjahr 2020[10]) und Morden[11].

---

[8] LpB BW (2021): Verschwörungstheorien erkennen und entlarven. Hg. v. Landeszentrale für politische Bildung BW. Online verfügbar unter https://www.lpb-bw.de/verschwoerungstheorien#c45623, zuletzt aktualisiert am 04.06.2021, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

[9] Butter, Michael; Knight, Peter (2020): Routledge handbook of conspiracy theories. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group (Conspiracy theories).

[10] APA (2020): "Unerträglicher Angriff" auf Reichstag – Entsetzen über Eskalation bei Berliner Demo. In: *DER STANDARD*, 30.08.2020. Online verfügbar unter https://www.derstandard.at/story/2000119674725/deutsche-regierungsvertreter-ueber-eskalation-in-berlin-entsetzt, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

[11] Die Zeit (2017): Reichsbürgerbewegung: Lebenslange Haft für Reichsbürger nach Mord an Polizisten. In: *Die Zeit*, 23.10.2017. Online verfügbar unter https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2017-10/reichsbuergerbewegung-urteil-mord-polizisten-wolfgang-p, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

Wie erkennt man Verschwörungstheorien als solche?

Die europäische Kommission und die UNESCO haben folgende Merkmale ausgearbeitet, um Verschwörungstheorien zu identifizieren[12]:

1. Eine angebliche, geheime Verschwörung
2. Eine Gruppe von Menschen, die an die Verschwörung glaubt
3. „Beweise", die die Verschwörungstheorie zu stützen scheinen
4. Sie suggerieren, dass nichts von ungefähr geschieht und dass es keine Zufälle gibt; nichts ist, wie es scheint – und alles gehört zusammen
5. Sie unterteilen die Welt in Gut und Böse
6. Sie machen bestimmte Menschen oder Gruppen zu Sündenböcken

Wie geht man am besten mit Verschwörungstheoretiker*innen um?

In letzter Zeit sind Verschwörungstheorien immer mehr in den Fokus der Medien und der Gesellschaft gerückt. Dabei finden sich im Internet viele Artikel und Videos, die sich über Menschen lustig machen, die an Verschwörungstheorien glauben.

Aber wie sollte man am besten mit VT umgehen?

Aufgabe 1:

Stell dir vor, eine gute Freundin von dir fängt damit an, ernsthaft über eine Verschwörung zu reden und daran zu glauben. Wie solltest du deiner Meinung nach am besten mit dieser Situation umgehen? Diskutiert in der Gruppe und überlegt, wie in einer solcher Situation am besten gehandelt werden sollte.

Verschwörungstheorien und Naturwissenschaften

Einige Verschwörungstheorien – wie z.B. die Flache-Erde-Theorie – behaupten sehr wissenschaftlich zu arbeiten. Doch stimmt das wirklich? Immerhin kommt das Wort Theorie vor. Ist eine Verschwörungstheorie auch eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinne?

Aufgabe 2:

Recherchiere im Internet und finde heraus…

- was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.
- was ein naturwissenschaftliches Gesetz ist.
- was eine naturwissenschaftliche Hypothese ist.

[12] Comm/dg/unit (NaN): So erkennt man Verschwörungstheorien. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/fighting-disinformation/identifying-conspiracy-theories_de, zuletzt aktualisiert am 05.05.2021, zuletzt geprüft am 03.06.2021.

Zu welche der drei Kategorien würde eine Verschwörungstheorie deiner Meinung nach am ehesten passen?

Ist es deiner Meinung nach klug, das Wort Theorie zu verwenden, um Verschwörungen zu beschreiben? Welches Wort wäre deiner Meinung nach besser geeignet?

4. Evaluation der Unterrichtseinheiten

Die in dieser Arbeit präsentierten Unterrichtsmaterialien wurden entwickelt, um Lehrer*innen eine mögliche Unterrichtssequenz zur S-Kompetenz zu bieten. In der Evaluation soll nun festgestellt werden, ob die vorliegenden Materialien auch tatsächlich diesen Zweck erfüllen.

4.1 Evaluationsziele

Die zu evaluierenden Ziele sind dieselben, wie in Kapitel 3:

Die Schüler*innen…

1. erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich.

2. reflektieren über ihr eigenes Verhalten im Umgang mit Falschinformationen im Internet und sozialen Medien.

3. sind in der Lage, selbstständig und in Gruppen zu recherchieren und zu arbeiten.

4. können Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität untersuchen und reflektieren.

5. können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien anwenden und diese Strategien auch anwenden.

6. können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen.

7. bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.

8. Sind in der Lage, selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

Die Evaluation besteht hierbei aus drei Teilen: einer schriftlichen Befragung der S*S direkt nach den Einheiten; einem Beobachtungsbogen, welcher während der Einheiten verwendet wird; und leitfadengestützte Interviews.

4.2 Fragebogen

Der eingesetzte Fragebogen soll am Ende der Unterrichtssequenz eingesetzt und von den Schüler*innen ausgefüllt werden. Der Fragebogen ist in zwei Teile unterteilt: „Stunde und Materialien“ und „S-Kompetenz“. Im ersten Teil soll erhoben werden, wie gut die Einheiten den S*S gefallen haben und wo genau sie Schwierigkeiten bei der Bearbeitung hatten. Im zweiten Teil sollen die Aspekte zur S-Kompetenz sowie die Evaluationsziele erhoben werden.

Feedback zur Unterrichtseinheit „Fake News und Verschwörungstheorien“

Um diese Unterrichtseinheiten verbessern zu können, bitte ich dich mir Feedback zu geben, indem du diesen Fragebogen ausfüllst. Bitte beantworte die Fragen wahrheitsgemäß. Kreuze dafür die zutreffende Antwort an.

Die Ergebnisse werden komplett anonym ausgewertet.

Stunde und Materialien	Wie gut haben dir die letzten Einheiten gefallen?	Sehr gut o	Mittel o	Gar nicht o
	Was hat dir gut gefallen?			
	Was würdest du an den Einheiten ändern?			
	Wie schwierig fandest du die Aufgaben?	Einfach o	Mittel o	Schwierig o
	Wie verständlich waren die Texte geschrieben?	Einfach o	Mittel o	Schwierig o
	Wie verständlich waren die Aufgabenstellungen für dich?	Einfach o	Mittel o	Schwierig o
S-Kompetenz	Wie interessant findest du das Thema „Fake News und Verschwörungstheorien“?	Sehr o	Mittel o	Gar nicht o
	Ist das Thema für dich auch im Alltag relevant?	Sehr o	Mittel o	Gar nicht o
	Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?			
	Wie gut hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen?	Sehr gut o	Mittel o	Nicht so gut o
	Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?	Sehr gut o	Mittel o	Nicht so gut o

	Wie gut hat dir das offene Format gefallen?	Sehr gut o	Mittel o	Nicht so gut o
	Hast du das Gefühl, etwas gelernt zu haben?	Ja, viel o	Ein bisschen o	Nein, gar nichts o
	Hast du das Gefühl, dass du das Gelernte auch im Alltag anwenden kannst?	Ja, sehr o	Ein bisschen o	Nein, gar nicht o
	Wie schwierig waren folgende Aufgaben für dich?	Einfach	Mittel	Schwierig
	• Herauszufinden, ob der Inhalt des Artikels wahr ist oder nicht.	o	o	o
	• Kriterien zum Erkennen von Fake News auszuarbeiten.	o	o	o
	• Sich innerhalb der Gruppe zu einigen.	o	o	o
	• Im Internet zu recherchieren.	o	o	o
	• Zu entscheiden, wie man mit VT umgehen soll.	o	o	o
	• Herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	o	o	o
	• Zu entscheiden, ob eine Verschwörungstheorie auch eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	o	o	o

4.3 Beobachtungsbogen

Währen der Einheiten soll eine Gruppe genauer beobachtet werden. Dafür wird ein Beobachtungsbogen verwendet. Ziel ist es herauszufinden, wie gut die Materialien von den S*S akzeptiert werden, wo eventuelle Schwierigkeiten liegen könnten und ob die Unterrichtsziele erreicht werden.

	Aufgabe	Beobachtung (Die S*S…)	Ja	Teil-weise	Nein
1. Einheit	Artikel lesen	… lesen den Artikel vollständig durch			
	1: Artikel auf seinen Wahrheitsgehalt untersuchen	… verstehen die Aufgaben			
		… verwenden das Internet, um die Aussagen des Artikels zu überprüfen			
		… untersuchen die Quellen			
		… stellen gemeinsam Kriterien zur Untersuchung auf			
		… diskutieren untereinander			
		… benötigen die Hilfestellungen			
		… fällen ein Urteil über den Artikel			
		… arbeiten aktiv mit			
	2: Überlegungen wieso FN erstellt werden und wie damit umgegangen wird	… verstehen die Aufgaben			
		… besprechen verschiedene Gründe für die Erstellung von FN in der Gruppe			
		… überlegen gemeinsam, wie FN verbreitet werden			
		… reflektieren wie sie selbst mit FN umgehen			
		… besprechen Möglichkeiten, wie mit FN umgegangen werden sollte			
		… arbeiten aktiv mit			
2. Einheit	1 & 2: Recherche was „Clickbait“, „Filterblase“ und „Echokammer“ bedeuten	… recherchieren was die Begriffe bedeuten			
		… reflektieren gemeinsam, ob sie Teil einer Filterblase oder einer Echokammer sind			
		… diskutieren untereinander wozu solche Blasen und Kammern führen können			
		… arbeiten aktiv mit			
	Infotext lesen	… lesen den Text über VT durch			
	3: Handlungsweisungen, um mit VT umzugehen	… besprechen verschiedene Handlungsmöglichkeiten			
		… verwenden den Text als Referenz			
		… wägen die möglichen Handlungsweisungen miteinander ab			
		…. fällen eine Entscheidung			

3. Einheit	4: Recherchieren was Theorien/Gesetze/Hypothesen sind	… verwenden das Internet zur Recherche			
		… diskutieren, ob eine VT eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn ist			
		… besprechen gemeinsam zu welcher Kategorie eine VT am ehesten passt			
		… diskutieren, welches Wort außer Theorie besser geeignet wäre, um Verschwörungen zu bezeichnen			
		… fällen eine Entscheidung			
	Erfinden von Schlagzeilen	… überlegen gemeinsam, was eine erfolgreiche Clickbait-Schlagzeile ausmacht			
		… erstellen einige Schlagzeilen und entscheiden sich gemeinsam für eine			

4.4 Interviews

Ein bis zwei Wochen nachdem die Einheiten mit den S*S durchgeführt wurden, sollen noch mit einigen Schüler*innen Interviews geführt werden. Die Interviews werden mit jeweils zwei Schüler*innen auf einmal durchgeführt. Dadurch soll die Atmosphäre etwas gelockert werden und die Schüler*innen können sich gegenseitig Denkanstöße geben und einander ergänzen.

Interviewleitfaden

Einstieg:

Vielen Dank, dass du an diesem Interview teilnimmst.
Die Fragen drehen sich um die Einheiten zu Fake News und Verschwörungstheorien, die wir in den letzten Stunden durchgenommen haben. Es geht konkret darum, was dir alles gefallen hat, was nicht und was ich machen kann, um die Einheiten zu verbessern. Bitte sei also bei der Beantwortung ehrlich und nimm keine Rücksicht darauf, was du denkst, was ich vielleicht hören will.

Ist es in Ordnung, wenn ich das Gespräch aufnehme? Ich werde es niemandem zeigen, es dient nur mir zur Auswertung des Interviews.

Hast du vorab noch irgendwelche Fragen?

Der Leitfaden ist folgendermaßen aufgebaut:

1. Auf jeden Fall zu stellende Fragen
    a. Wenn es nicht von selbst kommt.
        i. Optionale Fragen zur Präzision

Eröffnungsfragen:

1. Wie haben euch die Unterrichtsstunden zu Fake News und VT gefallen?
    a. Hat euch irgendetwas besonders (nicht) gefallen?
        i. Gibt es etwas, dass ihr ändern würdet?
        ii. Habt ihr euch an irgendeiner Stelle mehr Hilfen gewünscht?

2. Was denkt ihr, war das Ziel der Einheiten?
    a. Was wollte ich genau damit erreichen?
    b. Denkt ihr, dass diese Ziele erreicht wurden?

Fragen zur Einheit:

3. Gab es während der Einheiten Stellen, an denen ihr euch nicht ausgekannt habt?

4. Wie schwierig fandet ihr denn die Aufgaben?
    a. Was ist euch besonders schwergefallen?
    b. Was ist euch besonders leichtgefallen?

5. Wie hat euch das offene Format gefallen?
    a. Wie war das für euch in der Gruppe zu arbeiten?
    b. Wie genau habt ihr gearbeitet?
        i. Alle gemeinsam? Habt ihr euch die Aufgaben aufgeteilt?

S-Kompetenz:

6. Wie hat euch gefallen, dass es keine eindeutige Lösung für die Probleme gab?

7. Findet ihr das Thema Fake News wichtig?
    a. Auch für euch persönlich?
        i. Habt ihr euch davor schon mal mit dem Thema beschäftigt?

8. Wie ging es euch, als es darum ging herauszufinden, ob der Artikel wahr oder falsch ist?
    a. War das selbständige Recherchieren schwierig für euch?

9. Wie ging es euch mit dem Aufstellen der Kriterien?
    a. Habt ihr die Hilfestellungen gebraucht?

10. Findet ihr das Thema Verschwörungstheorien wichtig?
    a. Auch für euch persönlich?

11. Habt ihr das Gefühl, dass sich euer Verhalten im Internet (bezogen auf Informationen) seit den Unterrichtseinheiten irgendwie verändert hat?
    a. Wenn ja, inwiefern?
    b. Habt ihr die aufgestellten Kriterien seitdem schon einmal angewendet?

12. Wie würdet ihr mit jemandem in eurem Umfeld umgehen, der*die Verschwörungstheoretiker*in ist?

13. Wie habt ihr euch in der Gruppe entschieden? Sind Verschwörungstheorien auch echte Theorien?
    a. Warum? Warum nicht?
    b. Wie man mit VT umgehen sollte?

4.5 Erste Durchführung

Anfang Juli 2021 durfte ich die Materialien zum ersten Mal mit einer 7. Klasse (11. Schulstufe) AHS ausprobieren. Insgesamt waren 21 Schüler*innen, davon 8 Schüler und 13 Schülerinnen anwesend. Mir standen insgesamt zwei aufeinanderfolgende Einheiten à 45 Minuten zur Verfügung (1. & 2. Stunde). Aus diesem Grund wurden einige der entstandenen Diskussionen unterbrochen, um mit den Materialien weiterzukommen.

4.5.1 Durchführung

Nachdem ich mich bei der Klasse vorgestellt und mein Anliegen dargebracht hatte, stellte ich der Klasse die Frage, was sie unter dem Begriff „Fake News“ verstehen. Vonseiten der Schüler*innen kamen direkt Vorschläge, wie etwa *„das absichtliche Erstellen falscher Informationen“*. Auch kamen von ihnen Begründungen, wieso Fake News erstellt und verbreitet werden. Als Gründe, wieso Menschen FN erstellen, nannten die S*S u.a.:

FN werden erstellt…

- …um Leuten zu schaden
- …um Menschen zu beeinflussen
- …um Geld zu machen, indem zum Beispiel etwas verkauft wird
- …weil die Menschen wirklich daran glauben

Die Vorschläge wurden gesammelt und an der Tafel festgehalten. Auch diskutierten die S*S viel untereinander, wie FN verbreitet werden und wie damit umgegangen wird (etwa einfach ignorieren; melden; in Kommentaren richtigstellen).

Anschließend stellte ich den S*S die Frage, wie sie ihre Fähigkeit einschätzen würden, Fake News zu erkennen. Per Handzeichen konnten die S*S angeben, wie gut sie sich einschätzen würden. Dabei stand ein Daumen nach oben für gut, ein horizontaler Daumen für mittelmäßig und ein Daumen nach unten für schlecht. Alle S*S befanden, dass sie eher mittelmäßig bis schlecht Fake News erkennen könnten.

Daraufhin ließ ich die Lernenden das Quiz zur Erkennung von FN durchführen. Dafür teilte ich einen QR-Code aus, den sie mit ihren Smartphones einscannen konnten. Die meisten S*S erhielten 5/10 richtige Antworten. Nur eine Schülerin schaffte es 8 richtige Antworten zu erzielen. Im weiteren Verlauf teilte ich die S*S in vier Gruppen auf, indem ich sie bis 4 durchzählen ließ. Daraufhin teilte ich jeder Gruppe einen der beiden Artikel aus. Ich gab ihnen den Auftrag herauszufinden, ob es sich hierbei um Fake News handelt oder nicht. Zusätzlich erhielten die S*S Unterstützung in Form gestufter Lernhilfen. Bei Bedarf konnten die Lernenden zum Lehrertisch gehen und die Hinweise in einem der drei Kuverts (siehe Kapitel 3.3) lesen. Während die Schüler*innen die Aufgaben bearbeiteten, ging ich durch die Klasse, beobachtete die Gruppen und die Interaktionen der S*S und half bei Unklarheiten aus.

Der Großteil der Schüler*innen fing noch während des Lesens damit an, Informationen aus dem Text zu überprüfen (z.B. den Absatz über die Entstehung von Myonen). Auch gingen die meisten so vor, dass sie die einzelnen Absätze auf ihren Wahrheitsgehalt hin überprüften und erst danach den gesamten Artikel – als „Summe seiner Absätze“ – beurteilten. Die Schüler*innen diskutierten während dieser Arbeitsphase sehr intensiv miteinander und teilten sich auch öfter die Aufgaben untereinander auf.

Von den vier Gruppen nahm nur eine die Hilfestellungen in Anspruch. Diese Gruppe hatte den Artikel zur Myonen-Tomographie und nahm sich das Kuvert mit der Beschriftung „Autor*in“. Der als Autor des Artikels gewählte Name lautet Dr. Steven Greene. Tatsächlich existiert ein Dr. Greene, welcher im *Los Alamos National Laboratory* arbeitet. Eine Internet-Recherche des Namens Dr. Steven Greene, ergibt zunächst allerdings nur die Website eines US-Amerikanischen Hautarztes. Da die S*S in dieser Hinsicht unsicher waren, entschieden sie sich die Hilfestellungen zu verwenden. Auch die andere Gruppe erhielt als Ergebnis nur den Hautarzt.

Die Gruppen, die den Artikel über die Myonen-Energie hatten, kamen recht rasch zu dem Ergebnis, dass der Artikel falsche Informationen beinhalten muss. Als Begründung nannten sie dabei verschiedene Aspekte. Einerseits konnten sie durch Internetrecherchen nichts zu diesem Thema finden, andererseits funktionieren auch die angegeben Links nicht oder führen nur zu einer dubiosen Website. Auch konnten die angegeben Namen von den S*S nicht durch eine Internet-Recherche gefunden wer-

den. Weiters fand eine Gruppe heraus, dass die Beschichtung, von der im Artikel die Rede ist, angeblich aus einem Gemisch aus Nitroglycerin und Aspirin besteht. Mit diesen Informationen waren in den S*S genug Zweifel aufgekommen, dass sie sich einig waren, dass es sich bei diesem Artikel um Fake News handelt.

Nach dieser Arbeitsphase besprachen wir die Ergebnisse der einzelnen Gruppen. Beide Gruppen des Myonen-Energie Artikels waren der Meinung, dass ihr Artikel falsche Informationen (aus den weiter oben genannten Gründen) enthält. Sie präzisierten dabei, welche Absätze genau falsch waren und welche korrekte Information enthielten.

Die beiden Gruppen, welche den Myonen-Tomographie Artikel bekamen, waren sich teilweise sehr unsicher, entschieden sich aber trotzdem dafür den Artikel als FN zu betiteln. Als Begründung gaben sie u.a. an, dass der Autor ein Hautarzt sei und sich daher nicht mit dem Thema auskennen könne. Auch war eine Gruppe der Meinung, dass die Myonen-Tomographie zwar existiere, da auch ein Wikipedia-Artikel darüber existiert, aber diese Technologie noch nicht so weit entwickelt ist, dass man diese für die Durchleuchtung von LKW o.ä. verwenden könne. Daher entschieden sie sich dafür, den Artikel als Falschinformation anzunehmen.

Nachdem die Gruppen noch etwas miteinander diskutierten, löste ich auf, ob die Artikel nun wahr oder falsch sind. Anschließend ging ich über, die von den S*S aufgestellten Kriterien zur Erkennung von FN gemeinsam mit ihnen zu sammeln. Diese wurden an der Tafel festgehalten. Während der Arbeitsphase fiel mir auf, dass nur wenige S*S die Kriterien, welche sie verwendeten, um den Artikel zu beurteilen, aufschrieben. Im Plenum kamen allerdings trotzdem viele Punkte vonseiten der S*S auf. Die wichtigsten Aspekte (Autor*in, Korrektheit der Information, Quellen; siehe Kapitel 3.3) wurden dabei ebenfalls von den S*S genannt. Hinzu kamen noch Ideen, wie beispielsweise *„umgekehrte Bildsuche in Google“; „weitere Quellen, außer den angegebenen suchen“; „Layout der Website“; „verwendete Sprache des Artikels (Formulierungen, grammatikalische & rechtschreibliche Korrektheit)“; „Bezug auf Fakten und Quellen“.*

Da die S*S schon zu Beginn der Einheit viel darüber diskutiert hatten, wieso FN erstellt werden und wie sie verbreitet werden, entschied ich mich diesen Punkt nicht noch einmal aufzugreifen, sondern weiter zum nächsten Arbeitsblatt überzugehen.

Bis zu diesem Punkt, waren ungefähr 50 Minuten vergangen.

Direkt an der Plenumsdiskussion anschließend, teilte ich das Arbeitsblatt zu Fake News aus und ließ dieses von den S*S innerhalb ihrer Gruppen bearbeiten. Auch in dieser Phase ging ich durch die Klasse und beobachtete die Arbeitsweise und Interaktionen der Schüler*innen. In einer Gruppe arbeiteten die S*S zunächst für sich allein, als sie die Begriffe Clickbait, Filterblase und Echokammer recherchieren sollten. Erst danach diskutierten sie untereinander, was genau diese Begriffe bedeuten und ob sie sich selbst in einer solchen befinden. Die anderen Gruppen recherchierten gemeinsam.

Die S*S fanden schnell die Definitionen der Begriffe. In einer Gruppe herrschte kurz Verwirrung, da sie sich nicht sicher waren, was der Unterschied zwischen einer Filterblase und einer Echokammer ist. Hier half ich aus und erklärte ihnen, dass eine Echokamme Teil einer Filterblase ist, aber trotzdem etwas spezifischer ist, da hier die eigene Meinung „aktiv“ verstärkt wird.

Nachdem die S*S die Begriffe recherchiert hatten, entstanden innerhalb der Gruppen rege Diskussionen, wie genau eine Person aus einer Filterblase/Echokammer ausbrechen könne. Alle S*S waren sich in der anschließenden Plenumsdiskussion einig, dass es sehr schwierig ist, aus einer solchen auszubrechen. Trotzdem kamen einige Vorschläge, wie z.B. bewusst andere Quellen, als die gewohnten, zu suchen oder mit Menschen in Kontakt zu treten, die eine andere Meinung als die eigene vertreten.

In der Diskussion waren sich ebenfalls alle S*S einig, dass sie selbst in einer Filterblase „gefangen“ sind und sich wahrscheinlich auch in einer Echokammer – innerhalb der von ihnen verwendeten sozialen Netzwerke – befinden. Sie betonten allerdings auch, dass Filterblasen nicht unbedingt etwas Negatives sein müssen. Eine Schülerin meinte sogar, sie sei glücklich in ihrer Blase. Nichtsdestotrotz waren sich die S*S darüber einig, dass es gut und wichtig sei, sich darüber im Klaren zu sein, dass man sich selbst in einer Filterblase befindet und dementsprechend auch Informationen mit einem kritischen Blick betrachten sollte.

Auf die Frage hin, wozu Filterblasen und Echokammern im Extremfall führen können, kamen wieder viele Vorschläge vonseiten der S*S. Sie waren sich einig, dass eine solche Situation zu einem verzerrten Weltbild führt, wenn sie nicht bewusst

wahrgenommen wird. Als mögliche Folgen dieses verzerrten Weltbildes nannten die Schüler*innen u.a. die Radikalisierung von Menschen; das unreflektierte Glauben und Übernehmen von (wahrer oder falscher) Information, die im Internet gefunden wird; Gewalt gegenüber „Feindbildern“; sowie der Glaube an Verschwörungstheorien.

Die von den S*S gebrachten Folgen nutzte ich gleich als Übergang zum nächsten Abschnitt. Hier teilte ich das letzte Arbeitsblatt zu Verschwörungstheorien aus. Die Schüler*innen erhielten den Auftrag, sich den Text durchzulesen und sich zu überlegen, wie sie am besten mit einer Person aus ihrem Umfeld umgehen sollten, die an Verschwörungstheorien glaubt. Auch hier ging ich durch die Klasse und beobachtete die einzelnen Gruppen. Zu diesem Thema entstanden wieder sehr rege Diskussionen innerhalb der Gruppen. Dabei divergierte die Meinung der S*S, wie in einer solchen Situation gehandelt werden sollte teilweise. Einige waren der Meinung, dass eine direkte Konfrontation mit korrekten Fakten zielführend ist, während andere wiederum der Meinung waren, dass diese Taktik zu dem gegenteiligen Ergebnis führen würde und VT eher in ihrer Meinung bestärken würde. Diese waren der Meinung, dass versucht werden sollte, auf den*die VT einzugehen, um seinen*ihren Standpunkt zu verstehen. Dadurch würde er*sie eher auf Lücken bzw. Widersprüche seiner*ihrer Behauptungen aufmerksam gemacht werden können und von sich selbst aus damit beginnen würde, die Verschwörungstheorie zu hinterfragen.

Im Plenum wurden die einzelnen Taktiken stark diskutiert. Ein Schüler meinte, dass er selbst VT in seiner Familie hätte und dass eine direkte Konfrontation bisher zu keinem Ergebnis geführt hätte. Am Ende der Diskussion einigten sich die S*S darauf, dass die jeweilige Taktik von Fall zu Fall entschieden werden sollte. Es sollte allerdings immer versucht werden, die betroffene Person nicht in Bedrängnis zu bringen und ihr nicht das Gefühl zu geben, ausgeschlossen zu sein, da sie dadurch nur noch tiefer in die Verschwörung flüchtet.

Bei der nächsten und letzten Aufgabe gingen alle Gruppen sehr ähnlich vor. Zunächst sammelten sie ihr bereits Vorhandenes Wissen bzgl. naturwissenschaftlicher Theorien/Gesetze/Hypothesen. Die S*S informierten mich darüber, dass sie bereits etwas dazu in ihrem regulären Physikunterricht gehört hatten. Anschließend recher-

chierten die S*S noch im Internet, um ihre Definitionen zu überprüfen und zu vergleichen.

Alle Schüler*innen waren der Meinung, dass Verschwörungstheorien keine naturwissenschaftlichen Theorien sind, da sie nicht auf beweisbaren Fakten basieren. Auch waren sie sich einig, dass der Begriff Hypothese hier am ehesten zu Verschwörungstheorien passt, da diese noch nicht nachgewiesen sind. Im Plenum diskutierte ich noch mit den S*S, was genau naturwissenschaftliche Theorien/Gesetze/Hypothesen sind. Dabei kam vonseiten der Schüler*innen sehr viel Richtiges. Sie meinten, eine Hypothese sei eine Behauptung/eine mögliche Erklärung, die mit Hilfe von Experimenten nachgewiesen werden muss. Ein Gesetz hingegen sei ein bereits festliegender Zusammenhang eines Phänomens, mit Hilfe dessen Voraussagen getroffen werden können. Eine Theorie ist ein Zusammenspiel aus Gesetzen und Beobachtungen, die allgemeinere Voraussagen treffen kann als ein Gesetz. Auf dem basierend, redete ich mit den S*S noch ein bisschen über die Natur naturwissenschaftlichen Wissens. Hier erklärte ich ihnen, dass naturwissenschaftliches Wissen nur die vorübergehend „beste Erklärung“ sei und dass es sich im Laufe der Zeit ändern kann. Da die Zeit bereits sehr fortgeschritten war, und die Erklärungen auch langsam in einen Monolog meinerseits wurde, brach ich an dieser Stelle nach einer kurzen Erklärung ab und ging zum nächsten Punkt über.

Im Plenum kamen noch einige Vorschläge, mit welchem Wort das Wort Theorie in Verschwörungstheorie am besten ersetzt werden könnte. Viele nannten dabei das Wort Mythos. Eine Schülerin wies darauf hin, dass Mythos vielleicht etwas ungünstig gewählt sei, da es VT „kränken“ könnte und sie dadurch nur noch stärker an ihre Verschwörungstheorie festhalten würden. Sie schlug den Begriff Verschwörungserzählungen als Alternative vor. Ein weiterer Begriff, der vorgeschlagen wurde, ist Verschwörungsbehauptung.

Da die Zeit knapp wurde, brach ich die Diskussion ab und teilte zum Schluss noch den Fragebogen aus.

4.5.2 Fazit

Die Einheit mit den Schüler*innen lief meiner Meinung nach sehr gut. Sie schienen an dem Thema sehr interessiert zu sein und arbeiteten auch aktiv mit. Sie brachten viele Ideen und Vorschläge in die Diskussionen mit ein und diskutierten auch sehr viel untereinander. Da ich leider unter Zeitdruck stand, musste ich öfters entstandene Diskussionen innerhalb der Gruppen aber auch im Plenum unterbrechen, um mit den Materialien weiterzukommen. Meiner Einschätzung nach sollte dieses Problem allerdings mit den geplanten drei Unterrichtseinheiten gar nicht oder nur bedingt auftreten.

Während die Schüler*innen in den Gruppen arbeiteten, fiel mir auf, dass viele die Aufgaben nur überflogen und nur teilweise bearbeiteten, bis ich sie darauf aufmerksam machte. Das passierte vor allem beim ersten Arbeitsblatt.

Ansonsten entstanden sehr interessante Diskussionen innerhalb der Gruppen aber auch zwischen den Gruppen während der Plenumsdiskussionen.

In weiterer Folge wird die durchgeführte Einheit evaluiert und die Materialien dementsprechend adaptiert.

4.5.3 Ergebnisse der Evaluation der ersten Durchführung

In diesem Abschnitt sollen nun die Ergebnisse der Evaluation präsentiert werden.

4.5.3.1 Fragebogen

Direkt nach den durchgeführten Einheiten wurde der Fragebogen an die S*S ausgeteilt und von ihnen ausgefüllt.

Stunde und Materialien	Wie gut haben dir die letzten Einheiten gefallen?	Sehr gut **71,43%**	Mittel **28,57%**	Gar nicht **0%**
	Wie schwierig fandest du die Aufgaben?	Einfach **52,38%**	Mittel **47,62%**	Schwierig **0%**
	Wie verständlich waren die Texte geschrieben?	Einfach **76,19%**	Mittel **23,81%**	Schwierig **0%**
	Wie verständlich waren die Aufgabenstellungen für dich?	Einfach **95,24%**	Mittel **4,76%**	Schwierig **0%**
S-Kompetenz	Wie interessant findest du das Thema „Fake News und Verschwörungstheorien“?	Sehr **61,90%**	Mittel **38,10%**	Gar nicht **0%**
	Ist das Thema für dich auch im Alltag relevant?	Sehr **42,86%**	Mittel **52,38%**	Gar nicht **4,76%**
	Wie gut hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen?	Sehr gut **76,19%**	Mittel **19,05**	Nicht so gut **4,76%**
	Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?	Sehr gut **90,48%**	Mittel **9,52%**	Nicht so gut **0%**
	Wie gut hat dir das offene Format gefallen?	Sehr gut **61,90%**	Mittel **38,10%**	Nicht so gut **0%**
	Hast du das Gefühl, etwas gelernt zu haben?	Ja, viel **33,33%**	Ein bisschen **66,66%**	Nein, gar nichts **0%**
	Hast du das Gefühl, dass du das Gelernte auch im Alltag anwenden kannst?	Ja, sehr **33,33%**	Ein bisschen **61,90%**	Nein, gar nicht **4,76%**
	Wie schwierig waren folgende Aufgaben für dich?	Einfach	Mittel	Schwierig
	Herauszufinden, ob der Inhalt des Artikels wahr ist oder nicht.	**23,81%**	**52,38%**	**23,81%**
	Kriterien zum Erkennen von Fake News auszuarbeiten.	**33,33%**	**52,38%**	**14,29%**

	Sich innerhalb der Gruppe zu einigen.	**85,00%**	**10,00%**	**5,00%**
	Im Internet zu recherchieren.	**76,19%**	**23,81%**	**0%**
	Zu entscheiden, wie man mit VT umgehen soll.	**33,33%**	**52,38%**	**14,29%**
	Herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	**76,19%**	**23,81%**	**0%**
	Zu entscheiden, ob eine Verschwörungstheorie auch eine naturwissenschaftliche Theorie ist.[1]	**57,14%**	**23,86%**	**0%**

Tabelle 5: Ergebnisse Fragebogen – Erste Durchführung

[1] Diese Frage wurde von einer Person nicht beantwortet, weshalb die Grundmenge hier 20 ist.

Was hat dir gut gefallen?

- Viel Teamarbeit
- Das eigenständige Recherchieren
- Verschwörungstheorien
- Recherchieren
- Sich mit dem Thema zu befassen
- Die gewählten Texte
- Mir hat es gut gefallen, dass wir unsere Ergebnisse geteilt haben. Mir ist auch vieles bewusster geworden
- Gruppenarbeiten; selbst recherchieren
- Wenig rumgerechne; viele Gruppenaufgaben
- Viele Gruppenarbeiten
- Die Gelegenheit Dinge zu hinterfragen, die wir davor als normal angesehen haben
- Die Vielfalt der besprochenen Sachen
- Die Diskussionen in der Gruppe und zwischen den Gruppen
- Die verschiedenen Artikel
- Das Thema an sich und das Herausarbeiten der Artikel
- Eigenständiges Arbeiten
- Die Informationsbögen und dass wir in Gruppen alles diskutieren konnten
- Das Thema; das Quiz; als wir über die Themen gesprochen haben
- Nicht zu viel/wenig; interessantes Thema; die Arbeitsweise, also das gemeinsame Erarbeiten in Kleingruppen und das Vergleichen am Schluss
- Ich mochte die Diskussionen in unserer Gruppe

Was würdest du an der Einheit ändern?

- Eventuell etwas weniger Arbeitsblätter
- Weniger Texte
- Nichts, hat mir gefallen
- Mehr auf VT eingehen/Beispiele ansehen/hören/lesen
- Weniger selbstständig arbeiten
- Evtl. aktiver statt so viele Zettel
- Weniger Lesen
- Nichts
- Weniger Texte -> mehr darüber reden
- Vielleicht mehr über gängige Verschwörungstheorien erfahren
- Mehr Diskutieren weniger Arbeitsblätter
- Ich habe keine Kritik
- Gruppen aussuchen lassen
- Weniger lesen, mehr besprechen; Vielleicht auch noch Verschwörungstheorien erwähnen
- Weniger Texte; andere Arten von Input z.B. Video
- Auch vielleicht an einer konkreten Verschwörungstheorie arbeiten und versuchen sie zu widerlegen

Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?

- Ich schaue mir viele Dokus an
- Weil ich sehr oft Nachrichten lese/schaue und daher [damit] konfrontiert werde
- Da man im Alltag viel damit zu tun hat
- Man kommt in sozialen Medien oft mit Verschwörungstheorien in Kontakt
- Da ich mich mit den sozialen Medien oft befasse
- Es ist für mich relevant, weil es unsere Gesellschaft betrifft, und diese mich auch betrifft
- Konfrontation im Internet und/oder mit Bekannten
- Man hört immer wieder etwas davon
- Ich finde man sollte Informationen hinterfragen, aber es sollte nicht immer Thema im Leben sein
- Weil es uns jeden Tag begegnet aber teilweise unschädlich ist, wie z.B. Filterblasen
- Weil wir alle damit konfrontiert sind
- Mehrere VT in der Familie
- Ich interessiere mich nicht so für die Nachrichten
- Sie kommen (wie gesagt) immer mehr heute in den sozialen Medien vor
- Es betrifft einen selbst im Alltag vor allem in der Corona-Zeit
- Ich denke nicht so oft darüber nach, bin aber wahrscheinlich öfters damit konfrontiert als ich dachte
- Ich habe meistens keine konkrete Meinung über Dinge und vertraue eher auf die Wissenschaft

4.5.3.2 Beobachtungsbogen

Während der Arbeitsphasen, ging ich durch die Klasse und beobachtete die einzelnen Gruppen. Dabei fokussierte ich mich besonders auf eine Gruppe. Diese hatte den Artikel über die Myonen-Tomographie und bestand aus 4 Schülerinnen und 2 Schülern. Da keine Zeit mehr für die letzte Aufgabe blieb, ist diese im Beobachtungsbogen nicht ausgefüllt.

	Aufgabe	Beobachtung (Die S*S…)	Ja	Teil-weise	Nein
1. Einheit	Artikel lesen	… lesen den Artikel vollständig durch		X[1]	
	1: Artikel auf seinen Wahrheitsgehalt untersuchen	… verstehen die Aufgaben	X		
		… verwenden das Internet, um die Aussagen des Artikels zu überprüfen	X		
		… untersuchen die Quellen	X		
		… stellen gemeinsam Kriterien zur Untersuchung auf		X[2]	
		… diskutieren untereinander	X		
		… benötigen die Hilfestellungen		X[3]	
		… fällen ein Urteil über den Artikel	X[4]		
		… arbeiten aktiv mit	X		
	2: Überlegungen wieso FN erstellt werden und wie damit umgegangen wird	… verstehen die Aufgaben	X		
		… besprechen verschiedene Gründe für die Erstellung von FN in der Gruppe		X[5]	
		… überlegen gemeinsam, wie FN verbreitet werden	X		
		… reflektieren wie sie selbst mit FN umgehen		X	
		… besprechen Möglichkeiten, wie mit FN umgegangen werden sollte			X
		… arbeiten aktiv mit	X		
2. Einheit	1 & 2: Recherche was „Clickbait“, „Filterblase“ und „Echokammer“ bedeuten	… recherchieren was die Begriffe bedeuten	X		
		… reflektieren gemeinsam, ob sie Teil einer Filterblase oder einer Echokammer sind	X[6]		
		… diskutieren untereinander wozu solche Blasen und Kammern führen können		X[7]	

		… arbeiten aktiv mit	X		
	Infotext lesen	… lesen den Text über VT durch	X		
	3: Handlungsweisungen, um mit VT umzugehen	… besprechen verschiedene Handlungsmöglichkeiten	X		
		… verwenden den Text als Referenz			X[8]
		… wägen die möglichen Handlungsweisungen miteinander ab		X[9]	
		…. fällen eine Entscheidung	X		
3. Einheit	4: Recherchieren was Theorien/Gesetze/Hypothesen sind	… verwenden das Internet zur Recherche	X[10]		
		… diskutieren, ob eine VT eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn ist			X[11]
		… besprechen gemeinsam zu welcher Kategorie eine VT am ehesten passt	X		
		… diskutieren, welches Wort außer Theorie besser geeignet wäre, um Verschwörungen zu bezeichnen	X		
		… fällen eine Entscheidung	X		
	Erfinden von Schlagzeilen	… überlegen gemeinsam, was eine erfolgreiche Clickbait-Schlagzeile ausmacht			
		… erstellen einige Schlagzeilen und entscheiden sich gemeinsam für eine			

Tabelle 6: Ergebnisse Beobachtungsbogen - Erste Durchführung

[1]Die Gruppe hat noch während des Lesens damit begonnen, Informationen im Internet zu recherchieren. Der Text wurde allerdings im Laufe der Bearbeitungszeit vollständig durchgelesen.

[2]Die S*S haben die Kriterien implizit bereits bei der Untersuchung angewendet, haben diese aber erst nach Aufforderung meinerseits konkret gesammelt.

[3]Die Gruppe hat sich den „Autor*in“-Umschlag geholt, weil sie nicht sicher waren, ob sie nicht eventuell noch etwas vergessen haben.

[4]Die S*S haben zunächst die einzelnen Absätze auf ihren Wahrheitsgehalt und ihre Seriosität untersucht (das haben alle Gruppen so gemacht). Ihr Urteil haben sie dann auf Grundlage dieser gefällt.

[5]Eine Diskussion in diesem Sinne ist bereits am Anfang der Einheit entstanden, als ich die S*S gefragt habe, was sie unter FN verstehen. Daher wurde später in der Gruppe dieses Thema weniger angesprochen.

[6]Die S*S sind über die Diskussion zu dem Schluss gekommen, dass sie wahrscheinlich öfters Informationen einfach unhinterfragt hinnehmen und diese sicherlich auch öfters recht einseitig ist.

[7]Eine Schülerin der Gruppe war während dieser Diskussion sehr präsent und hat die Diskussion „dominiert“. Die anderen S*S haben ihr die meiste Zeit zugestimmt. Die Gruppe schweifte nach einiger Zeit auch vom Thema ab und begann über Politik zu reden.

[8]Der Text wurde von den S*S nicht direkt referenziert. Allerdings wurden viele der darin vorkommenden Ideen aufgegriffen.

[9]Innerhalb der Gruppe entstand eine Diskussion darüber, ob es klüger ist, die Person direkt zu konfrontieren oder ob eher auf sie eingegangen werden sollte.

[10]Zunächst sammelte die Gruppe ihr bereits vorhandenes Wissen und verglich dieses anschließend mit den im Internet gefundenen Informationen.

[11]Die S*S waren sich auf Anhieb darüber einig, dass eine VT keine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinne ist.

4.5.3.3 Interviews

Für den ersten Durchgang wurden noch keine Interviews geführt, da dieser kurz vor Schulschluss durchgeführt wurde und das aus Zeitgründen nicht möglich war.

4.5.4 Diskussion

Anhand der Ergebnisse in Tabelle 5 kann angenommen werden, dass einem Großteil (71%) der Schüler*innen die gehaltenen Einheiten gefallen haben. Ebenfalls bewerteten die Hälfte (52%) der S*S die Schwierigkeit der Aufgaben als einfach und die andere Hälfte (48%) als mittel. Die Schwierigkeit der Aufgaben kann also als adäquat erachtet werden. Auch die Verständlichkeit der Texte sowie der Aufgabenstellungen kann mit 76% resp. 95% als leicht verständlich angenommen werden.

Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Ergebnisse aus Tabelle 6 kann also behauptet werden, dass die Aufgabenstellungen und die Texte für die Schüler*innen verständlich waren und sie zu jeder Zeit wussten, was zu tun war.

Nun soll geprüft werden, ob die Ziele der geplanten Unterrichtseinheit erreicht wurden. Die ersten beiden Ziele lauten:

- erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich.
- reflektieren über ihr eigenes Verhalten im Umgang mit Falschinformationen im Internet und sozialen Medien.

Anhand der gegebenen Antworten zu der offenen Frage *„Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?“*, wie z.B.

- *Es ist für mich relevant, weil es unsere Gesellschaft betrifft, und diese mich auch betrifft.*
- *Weil wir alle damit konfrontiert sind*
- *Mehrere VT in der Familie*
- *Man kommt in sozialen Medien oft mit Verschwörungstheorien in Kontakt*

ist zu erkennen, dass die S*S die Relevanz des Themas für sie persönlich erkennen. Auch bei den Fragen *„Wie interessant findest du das Thema?“* und *„Ist dieses Thema für dich auch im Alltag relevant?“* ist dies zu erkennen: Mit 62% gab die Mehrheit der S*S an, das Thema sehr interessant zu finden, während 38% „Mittel“ ankreuzten. Weiters gaben 43% der Schüler*innen an, das Thema sei für sie im Alltag sehr relevant, 52% gaben an, es sei nur teilweise relevant und 5% (das ist ein*e Schüler*in) gab an, das Thema sei für ihn*sie gar nicht relevant. Diese*r Schüler*in schrieb allerdings als Antwort auf die offene Frage

- *Sie kommen (wie gesagt) immer mehr heute in den sozialen Medien vor*

was schließen lässt, dass er*sie trotzdem eine gewisse Relevanz für ihn*sie erkennt.

Anhand der in den Einheiten gegebenen Antworten und Diskussionen (siehe Kapitel 4.5), wie z.B. dass Filterblasen und FN zu einem verzerrten Weltbild und einer Radikalisierung führen können, ist erkennbar, dass die S*S die Relevanz des Themas auch für die Gesellschaft erkennen können. Dies ist auch im Kontext der momentanen Situation (COVID-19 Pandemie) nicht weiter überraschend, da viel zu diesen Themen in den Nachrichten aber auch in den sozialen Medien berichtet wird.

Das zweite Evaluationsziel wurde nur teilweise erreicht.

Zu Beginn der Unterrichtseinheiten reflektierten die S*S darüber, wie gut sie darin sind, Fake News zu erkennen. Dabei fand schon eine gewisse Reflexion über ihren Umgang mit diesen statt. Wie in Kapitel 4.5 beschrieben, kam der Großteil der S*S zu dem Schluss, dass sie eher schlecht darin sind, Fake News zu erkennen. Auch erklärten einige, sie würden nicht wirklich darauf achten.

Die Aufgaben *„Wie gehst du mit FN um?“* und *„Wie sollte mit FN umgegangen werden?“* fiel im Laufe der Einheit etwas unter den Tisch. Vielmehr wurde über Gründe, wieso Menschen überhaupt FN erstellen, diskutiert. Hingegen fand bei der Aufgabe zu Filterblasen und Echokammern sicherlich ein Reflexionsprozess über den eigenen Umgang von Informationen in sozialen Medien statt. Die S*S diskutierten viel untereinander, ob sie sich nun in einer solchen Blase befinden und was es für sie bedeutet.

Aus dem Fragebogen ist ersichtlich, dass zwei Drittel (67%) der S*S das Gefühl haben, ein bisschen etwas dazugelernt zu haben und dass ein Drittel (33%) das Gefühl

hat viel dazugelernt zu haben. Weiters sind 33% der S*S der Meinung, dass sie das Gelernte viel in ihrem Alltag anwenden können, während 62% *„Ein bisschen“* angegeben haben und 5% (ein*e Schüler*in) gaben an, das Gelernte gar nicht in ihrem Alltag anwenden zu können.

Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass bei den Schüler*innen zumindest teilweise ein Reflexionsprozess über den (eigenen) Umgang mit FN und Verschwörungstheorien stattgefunden hat.

Die nächsten Ziele, die untersucht werden, sind folgende:

- sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten.
- können Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität untersuchen und reflektieren.

Aus den Ergebnissen des Fragebogens ist zu erkennen, dass Dreiviertel (76%) der Schüler*innen das selbstständige Arbeiten sehr gut gefallen hat, während 19% „Mittel“ angaben. Lediglich 5% (ein*e Schüler*in) gab an, ihm*ihr hätte das selbstständige Arbeiten nicht gefallen. Weiters gaben 90% bei der Frage *„Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?“ „Sehr gut“* und 10% *„Mittel“* an. Auch bei der offenen Frage *„Was hat dir gut gefallen“* gaben viele S*S *„eigenständiges Recherchieren“* und *„Gruppenarbeit“* an. Nur eine Person antwortete auf die Frage *„Was würdest du an der Einheit ändern?“* mit *„weniger selbstständig Arbeiten“* an. Das ist auch dieselbe Person, die *„Nicht so gut“* bei der Frage *„Wie hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen“* angekreuzt hat. Anhand der Ergebnisse der S*S und den Plenumsdiskussionen (siehe Kapitel 4.5) ist ebenfalls zu erkennen, dass die S*S in der Lage waren, eigenständig zu arbeiten und zu recherchieren.

Die Schüler*innen waren dementsprechend auch in der Lage, Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität hin zu untersuchen und zu reflektieren, was aus dem Beobachtungsbogen hervorgeht. Die Lernenden verwendeten das Internet, um gegebene Informationen zu überprüfen aber auch, um die Quellen zu untersuchen. Sie diskutierten viel untereinander und hatten stets einen kritischen Blick auf die präsentierten Inhalte. Bei der Umfrage gaben bei der Frage, wie schwierig es

war herauszufinden, ob der Inhalt des Artikels wahr oder falsch ist, jeweils 24% *„Einfach“* und *„Schwierig“* an, während 52% *„Mittel“* ankreuzten. Weiters waren die S*S in der Lage selbstständig herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Hypothese/Gesetz/Theorie ist (siehe auch Kapitel 4.5; Tabelle 5; Tabelle 6).

Das dritte und vierte Ziel können also als erreicht angenommen werden.

Nun soll das fünfte Ziel betrachtet werden:

- können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien anwenden und diese Strategien anwenden und begründen.

Wie im Beobachtungsbogen (Tabelle 6) zu sehen ist, haben die Schüler*innen noch während des Lesens der Artikel damit begonnen, im Internet zu recherchieren. Dabei hatten sie damit begonnen, Begriffe, wie etwa kosmische Strahlung, Myonen etc. zu recherchieren, es innerhalb ihres bereits vorhandenen Wissens einzuordnen und auf ihre Korrektheit zu überprüfen. Außerdem haben sie – abgesehen der enthaltenen Informationen – ebenfalls auch die im Artikel vorhandenen Quellen und Personen untersucht (wie weiter oben bei Ziel 4 bereits dargelegt wurde). Dabei untersuchten sie zusätzlich zum Wahrheitsgehalt der Quellen auch verschiedene Kriterien, wie etwa das Layout der Quelle, um die Kredibilität dieser zu beurteilen.

Während der ersten Gruppenphase war ein Schüler der Meinung, dass Myonen zu kurzlebig seien, um die Oberfläche der Erde zu erreichen. Nachdem er allerdings etwas weiter recherchiert und mit seinen Mitschüler*innen diskutiert hatte, änderte er seine Meinung und konnte diese anschließend auch begründen (dass Myonen die Erde erreichen, ist ein Beweis der speziellen Relativitätstheorie). Weiters waren die Schüler*innen ebenfalls in der Lage, ihr bereits vorhandenes naturwissenschaftliches Wissen zu aktivieren, um herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie/Gesetz/Hypothese ist. Dabei verwendeten sie als Unterstützung ihr mediales Wissen, um diese Begriffe auch im Internet nachzuschlagen und mit ihrem Wissen zu vergleichen. Hierbei gaben 76% der S*S an, diese Aufgabe sei für sie einfach gewesen, während 24% angaben, dass diese Aufgabe für sie mittelschwierig war.

Die Lernenden waren also in der Lage, ihre Scientific Literacy und z.T. auch ihre Media Literacy anzuwenden, um die in den Artikeln vorhandenen Informationen naturwissenschaftlich zu beurteilen und zu bewerten.

Zu der Frage nach der Schwierigkeit bei der Aufstellung von Kriterien zur Erkennung von Fake News kreuzten ein Drittel (33%) der Schüler*innen *„Einfach“*, 52% *„Mittel“* und 14% „*Schwierig“* an. Zwar gab die Hälfte der S*S an, das Herausarbeiten der Kriterien sei mittelschwierig für sie gewesen, allerdings verwendeten die Lernenden bei der Untersuchung der Artikel bereits diese Kriterien fast „intuitiv“ (siehe Tabelle 6, Fußnote 2). Hier ist eher anzunehmen, dass die konkrete Ausformulierung dieser Kriterien die Schwierigkeit bei den Schüler*innen darstellte. Im Plenum kamen trotzdem sehr viele Vorschläge, von fast jedem*r Schüler*in, die sie auch selbst für die Untersuchung der Artikel anwendeten.

Ebenfalls gingen die S*S bei der Entscheidung, ob eine Verschwörungstheorie eine Theorie ist, so vor, dass sie die von ihnen aufgestellten Definitionen (von Theorie, Gesetz, Hypothese) mit den „Arbeitsweise“ und „Methodik“ von Verschwörungstheorien verglichen. Allerdings waren die S*S hier von Anfang an recht voreingenommen, da sie sich schon auf Anhieb einig waren, dass Verschwörungstheorien keine Theorien sind (siehe auch Tabelle 6, Fußnote 11). Das zeigt sich auch in Tabelle 5. Hier gaben 57% der Schüler*innen an, dass ihnen diese Entscheidung leicht fiel und 43%, dass diese für sie mittelschwierig war.

Es kann also gesagt werden, dass die Schüler*innen in der Lage waren, mit Hilfe ihrer bereits vorhandenen Scientific Literacy, sowie mit Hilfe eigener Recherche Bewertungsstrategien zu entwickeln und diese auch auf die konkreten Situationen anzuwenden.

Die letzten beiden zu evaluierenden Ziele, sind die folgenden:

- können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen.
- bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.

Bei der Aufgabe, wie mit einem*r VT umgegangen werden sollte, kamen innerhalb der Gruppen verschiedene Vorschläge, wie am besten gehandelt werden sollte, auf. Dabei diskutierten die S*S viel untereinander. Sie wägten die möglichen Folgen der jeweiligen Handlungsstrategie teilweise miteinander ab. Sie referenzierten den zur Verfügung gestellten Text nicht direkt, griffen aber viele der Ideen auf (siehe Beobachtungsbogen, Fußnote 8). Dabei gaben ein Drittel (33%) an, dass ihnen die Entscheidung leicht viel. Für 52% war die Entscheidung mittelschwierig und für 14%

schwierig. Die einzelnen Gruppen diskutierten dabei so lange, bis sie sich auf eine Strategie einigen konnten. In der Plenumsdiskussion legten die einzelnen Gruppen anschließend ihre Strategien vor. Einige waren der Meinung, dass eine direkte Konfrontation am klügsten wäre, während andere der Meinung waren, dass ein Eingehen auf die betroffene Person besser ist. Hier entstand eine Diskussion zwischen den Gruppen. Am Ende einigten sie sich darauf, dass die zu wählende Strategie sehr situationsabhängig ist.

Während der Gruppenphase bildeten sich die einzelnen Schüler*innen zunächst eine eigene Meinung, die teilweise von ihren Mitschüler*innen geteilt wurde. Diese Meinung konnten sie begründen und vertreten. Es kam aber auch vor, dass S*S ihre Meinung im Laufe der Diskussionen änderten. Auch in der Plenumsdiskussion konnten die einzelnen Gruppen ihre Standpunkte darlegen und verteidigen.

Die beiden oben genannten Ziele können also als erreicht angesehen werden.

Aufgrund von Zeitmangel konnte die letzte Aufgabe, die S*S selbst Clickbait-Schlagzeilen erstellen zu lassen, nicht durchgeführt werden. Daher ist auch das letzte Ziel:

- sind in der Lage, selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

nicht evaluierbar.

4.5.4.1 Adaptierte Materialien

Wie in Kapitel 4.5.2 bereits erwähnt, haben die Schüler*innen die konkreten Aufgabenstellungen zur Überprüfung des Artikels nur teilweise gelesen, da sie am Ende des Artikels standen. Die meisten S*S haben aber bereits während des Durchlesens schon damit begonnen, den Text inhaltlich auf seine Korrektheit zu überprüfen. Daher werden die Aufgaben in der ersten Überarbeitung an den Anfang des Arbeitsblattes gestellt.

Weiters kommt im Artikel über die Myonen-Tomographie zum Autornamen Steven Greene noch das Labor „Los Alamos National Laboratory“ hinzu, da die S*S Schwierigkeiten hatten den Autor zu finden.

In der Auswertung des Fragebogens kam bei der Frage *„Was würdest du an der Einheit ändern?“* öfters der Wunsch vonseiten der S*S hervor, mehr über eine konkrete Verschwörungstheorie zu erfahren. Dem soll in Form einer zusätzlichen Aufgabe nach der NOS-Aufgabe nachgekommen werden. Konkret sollen sich die S*S über die Flache-Erde-Theorie informieren und drei Argumente, die für diese Theorie sprechen widerlegen. Außerdem werden die NOS- und Verschwörungstheorie-Aufgaben auf ein eigenes Arbeitsblatt getrennt, welches in der dritten Einheit ausgeteilt werden soll.

Die neue Aufgabe, soll dabei folgend Ziele abdecken:

- sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten.
- können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien nutzen und diese Strategien anwenden und begründen.

Weiters haben einige S*S angegeben, dass zu viel zu lesen war. Dies ist allerdings wahrscheinlich dem zu schulden, dass nur zwei Einheiten für die Durchführung zur Verfügung standen und die S*S daher mit viel Material auf einmal konfrontiert wurden. Daher wird auf diesem Punkt zunächst noch nicht eingegangen werden.

Die Frage- und Beobachtungsbogen, sowie Interviewleitfaden werden dementsprechend um diese Aufgabe erweitert (siehe Anhang).

Myonen-Energie

Lies dir den Artikel durch und bearbeite anschließend die Aufgaben.

Aufgabe 1:

- Finde heraus, ob es sich bei diesem Artikel um Fake News handelt oder nicht.
    - Woran erkennst du das?

- Wie sieht es naturwissenschaftlich aus? Sind die Behauptungen alle korrekt oder vielleicht nur ein Teil?

- Stellt in eurer Gruppe Kriterien auf, mit denen Fake News im Internet erkannt werden können.

Aufgabe 2:

- Überlegt euch aus welchen Gründen Menschen Fake News erstellen.
    - Gibt es verschiedene Arten von Fake News?

- Wie werden diese verbreitet?

- Wie gehst du selbst mit Fake News im Internet um?

- Wie sollte eurer Meinung nach mit Fake News im Internet umgegangen werden, um ihre Verbreitung etwas einzudämmen?

Freitag, 20. Juli 2018

Myonen-Energie – Die Energierevolution ist bereits hier!

Seit Jahrzehnten sucht die Welt nach einer Lösung, um den fortschreitenden Klimawandel aufzuhalten. Dabei setzen die meisten Länder und Forschungseinrichtungen auf so genannten sauberen und nachhaltigen Technologien, wie etwa Windräder, Wasserkraft oder Solarenergie, um die Verwendung fossiler Brennstoffe einzudämmen. Allerdings schreitet die Forschung auf diesen Gebieten bislang nur sehr schleppend voran und lässt noch viel zu wünschen übrig. Dabei existiert bereits seit einigen Jahren eine neuartige Technologie, die es ermöglicht die kosmische Strahlung, welche uns permanent erreicht, „anzuzapfen" und als elektrischen Strom nutzbar zu machen: die Myonen-Energie.

Solarenergie – das „Wunderkind" der sauberen Energie

Photovoltaikanlagen (im Alltag Solaranlagen genannt) sind längst keine Neuheit mehr und mittlerweile auch in der allgemeinen Bevölkerung bekannt und in Gebrauch. Zuvor dienten Photovoltaikanlagen in der Raumfahrt und waren nicht für den Gebrauch auf der Erde vorgesehen. Erst durch die Ölkrise von 1973/74 wurde diese Technologie ernsthaft beforscht und ist erst seit den 90er Jahren breitflächig zur Energiegewinnung auch für den Haushalt nutzbar. Photovoltaikanlagen gelten als saubere und nachhaltige Energiequelle, die nach und nach den Einsatz fossiler Brennstoffe, wie Kohle, Gas und Öl ersetzen sollen.

Was ist kosmische Strahlung?

Unter der kosmischen Strahlung werden verschiedenste Teilchen verstanden, welche im Weltraum herumschwirren. Diese Teilchen bestehen hauptsächlich aus Protonen, Heliumkernen und Elektronen. Ein großer Teil stammt von der Sonne. Aber auch die Milchstraße und andere Galaxien sind Quellen kosmischer Strahlung. Diese Strahlung trifft permanent auf die Erde und interagiert mit der Atmosphäre. Trifft nun die kosmische Strahlung auf die Erdatmosphäre (ca. 20km über der Erdoberfläche), so treffen die hochenergetischen Protonen der Strahlung auf die Stickstoff- und Sauerstoffatome der Atmosphäre. Da die ankommenden Protonen eine extrem hohe Energie haben, zertrümmern sie die Atome der Atmosphäre regelrecht in kleinere Teilchen, wie etwa Neutronen, Protonen und Pionen (dieser Prozess wird auch Spallation genannt). Dabei zerfallen die Pionen weiter in Myonen, welche die Erdoberfläche erreichen können.

Myonenabsorption als neue Energiequelle

Das Myon ist ein subatomares geladenes Teilchen, welches dem Elektron ähnelt. Allerdings hat ein Myon die 200-fache Masse eines Elektrons. Da das Auftreffen kosmischer Strahlung auf der Erde nicht vom Wetter oder der Tageszeit abhängt, sind Myonen ideale Kandidaten für die Energiegewinnung. Die in der Atmosphäre entstehenden Myonen erreichen nämlich

jeden Punkt der Erde und durchdringen jede Substanz, weshalb wir im Alltag nichts von ihnen bemerken.
Die Grundlagen für die Nutzbarmachung von Myonen lieferten Wissenschaftler der Stanford Universität im Jahr 2009. Ihnen gelang es mit Hilfe einer Halbleiterfolie, welche mit einem Gemisch aus Propantrioltrinitrat ($C_3H_5N_3O_9$) und Acetylsalicylsäure ($C_9H_8O_4$) beschichtet wurde, einzelne Myonen zu absorbieren und dadurch einen schwachen elektrischen Strom zu erzeugen.

Das Muon-Energy Project

Das 2015 gegründete Muon-Energy Project (kurz MEP) ist ein Forschungsprojekt des amerikanisch-französischen Konzerns INTEQ Energies. Ziel des Projektes ist die Erforschung und Herstellung Myonen absorbierender Materialien, welche großflächig aber auch im Haushalt zur elektrischen Stromerzeugung genutzt werden können.
Damit soll eine neue CO_2-neutrale Energiequelle, welche in einem praktisch unendlichen Maß vorhanden ist, erzeugt werden. Diese Technologie könnte den Energiemarkt komplett revolutionieren und gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur Eindämmung des Klimawandels leisten.

Nach nur drei Jahren Forschung gelang es dem MEP, die Technologie so weit weiterzuentwickeln, dass sie bald für den großflächigen Gebrauch einsetzbar sein wird. Dafür experimentierten die Wissenschaftler mit verschiedenen Materialien. Wie der Forschungsleiter des Projektes Dr. Gautier Blanc erklärt, konnte sein Team das Material optimieren, indem sie mit verschiedenen Halbleitermaterialien experimentierten, bis sie schließlich eine Folie aus Arsen und Polyethylen erschufen. Trifft nun ein Myon auf diese Folie, so erzeugt dieses eine Schwingung der Arsenatome, welche durch die Beschichtung verstärkt wird und einen elektrischen Strom erzeugt. Das Polyethylen dient hierbei als Weichmacher, damit der Effekt auch bei einer Foliendicke im Mikrometerbereich auftritt (ohne diesem dürfte die Folie nicht dicker als 1 Nanometer sein). Der so erzeugte elektrische Strom kann nun mit einfachen Drähten abgespeist und mit einem beliebigen elektrischen Endgerät verbunden werden.

Mit Hilfe solcher Myonvoltaik-Anlagen wird es in naher Zukunft möglich sein, private Haushalte mit sauberem und nachhaltigem Strom zu versorgen, ohne von einem zentralen Stromnetzwerk abhängig zu sein.

Noch weitere Forschung benötigt

Myonen-Energie ist die Zukunft! Dieser Meinung ist auch die Leiterin des MEP, Gladys Dostington. Dostington präzisiert allerdings, dass noch viel Forschung benötigt wird, um eine leistbare Myonen-Technologie auf den Markt bringen zu können. Während Länder wie die Vereinigten Staaten oder Frankreich bereits erste Schritte in Richtung Erforschung der Myonen-Energie gehen, hinken weite Teile Europas noch stark hinterher. Dostington erklärt dies damit, dass die Europäische Union ihr Hauptaugenmerk in die Entwicklung von Photovoltaikanlagen, Windkraft und Wasserkraft legt, während mögliche Alternativen wie die Myonen-Energie außer Acht gelassen werden. Zu dem kommt, dass Myonen-Generatoren dem Großteil der Bevölkerung noch vollkommen unbekannt ist. Gerade jetzt wird es höchste Zeit, dass Europa in eine effiziente und nachhaltige Energieproduktion investiert, wenn der Klimawandel noch rechtzeitig bekämpft werden soll. Die Zeit ist gekommen veraltete und ineffiziente

Energiequellen, wie die Photovoltaik zurückzulassen und in neue, funktionierende Technologien wie die Myonen-Energie zu investieren.

Impressum:
Muon-Energy-Project
Gladys Dostington
Sous les Potaneaux 10
51220 Courcy
Frankreich
gladys.dostington@mep.net

Für mehr Informationen:
www.mep.net

Quellen:
https://www.intequantum.com
https://www.mep.net/muon-energy/

Myonen-Strahlung

Lies dir den Artikel durch und bearbeite anschließend die Aufgaben.

Aufgabe 1:

- Finde heraus, ob es sich bei diesem Artikel um Fake News handelt oder nicht.
    - Woran erkennst du das?

- Wie sieht es naturwissenschaftlich aus? Sind die Behauptungen alle korrekt oder vielleicht nur ein Teil?

- Stellt in eurer Gruppe Kriterien auf, mit denen Fake News im Internet erkannt werden können.

Aufgabe 2:

- Überlegt euch aus welchen Gründen Menschen Fake News erstellen.
    - Gibt es verschiedene Arten von Fake News?

- Wie werden diese verbreitet?

- Wie gehst du selbst mit Fake News im Internet um?

- Wie sollte eurer Meinung nach mit Fake News im Internet umgegangen werden, um ihre Verbreitung etwas einzudämmen?

Freitag, 19. August 2016/Dr. Steven J. Greene
Los Alamos National Laboratory

Myonen-Strahlung – die sichere Art und Weise in Fukushima hineinzuschauen!

Seit Jahrzehnten existiert bereits eine Möglichkeit Objekte zu durchleuchten, ohne dabei schädliche Strahlung – wie etwa Röntgenstrahlung – einzusetzen: die Myonen-Tomographie. Dabei wird die kosmische Strahlung, welche permanent die Erde erreicht, verwendet, um Strukturen, wie etwa die Chephren-Pyramide in Gizeh zu untersuchen. Diese Methode wird nun auch auf den Reaktor des Fukushima-Kraftwerks angewendet, um Informationen über das Innere zu erhalten.

Was ist kosmische Strahlung?

Unter der kosmischen Strahlung werden verschiedenste Teilchen verstanden, welche im Weltraum herumschwirren. Diese Teilchen bestehen hauptsächlich aus Protonen, Heliumkernen und Elektronen. Ein großer Teil stammt von der Sonne. Aber auch die Milchstraße und andere Galaxien sind Quellen kosmischer Strahlung. Diese Strahlung trifft permanent auf die Erde und interagiert mit der Atmosphäre. Trifft nun die kosmische Strahlung auf die Erdatmosphäre (ca. 20km über der Erdoberfläche), so treffen die hochenergetischen Protonen der Strahlung auf die Stickstoff- und Sauerstoffatome der Atmosphäre. Da die ankommenden Protonen eine extrem hohe Energie haben, zertrümmern sie die Atome der Atmosphäre regelrecht in kleinere Teilchen, wie etwa Neutronen, Protonen und Pionen (dieser Prozess wird auch Spallation genannt). Dabei zerfallen die Pionen weiter in Myonen, welche die Erdoberfläche erreichen können.

Myonen als „Durchleuchter“

Das Myon ist ein subatomares geladenes Teilchen, welches dem Elektron ähnelt. Allerdings hat ein Myon die 200-fache Masse eines Elektrons. Es entsteht aus der kosmischen Strahlung, die die Erde erreicht, und ist damit ein Teil der natürlichen Hintergrundstrahlung auf der Erde.
Da Myonen nur schwach mit Materie interagieren, können sie in diese weit eindringen, bevor sie absorbiert oder gestreut werden. Auf einem Quadratmeter erreichen pro Sekunde ungefähr 100 Myonen die Erdoberfläche. Das macht sie zu idealen Kandidaten, um verschiedenste Strukturen zu durchleuchten und in ihr Inneres hineinzuschauen. Das Verfahren ähnelt dem der herkömmlichen Röntgentomographie, wie sie beim Arzt verwendet werden. Anstatt Röntgenstrahlung zu verwenden, werden allerdings Myonen genutzt. Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Myonen-Strahlung empfindliche Objekte nicht beschädigt, wie es bei Röntgenstrahlung der Fall sein kann.

Mit Hilfe dieser Methode konnte bereits in den 1960er Jahren gezeigt werden, dass die Chephren-Pyramide in Gizeh eine weitere, bis dahin unbekannte Kammer beherbergt.

Das Vermessen des Fukushima-Reaktors

Nach der Nuklearkatastrophe von Fukushima im Jahre 2011 sollen nun die Überreste des Kraftwerks so gut wie möglich gesichert und beseitigt werden. Dafür ist es notwendig, den Zustand der geschmolzenen Reaktorkerne zu kennen. Allerdings ist die Strahlenbelastung innerhalb der Reaktorgebäude zu hoch, um diese betreten zu können. Hier kann die Myonen-Tomographie eingesetzt werden, um dennoch Einblick in das Innere der Reaktoren zu erhalten.
Dafür werden Detektoren um die zu messende Struktur aufgestellt, womit die durchfliegenden Myonen gemessen werden. Konkret wird die Anzahl der absorbierten und abgebremsten Myonen gemessen. Diese Messungen lassen Rückschlüsse auf die innere Struktur des Objekts schließen, da sich die Myonen bei Hohlräumen schneller fortbewegen als durch feste Strukturen.

Für die Vermessung des Fukushima-Daiichi-Kraftwerkes nutzte die *Tokyo Electric Power Company* (Tepco) 2014, Myonen-Detektoren, um den Reaktorkern zu vermessen.
Die Messung dauerte 26 Tage und lieferte Bilder und wichtige Informationen über das Innere des Reaktorblocks. Da in den Messergebnissen keine Anzeichen des Brennmaterials zu erkennen sind, wird davon ausgegangen, dass der Kern des Reaktors geschmolzen ist, was mit früheren Annahmen der Tepco übereinstimmt.
Die Tepco wird als weiteren Schritt versuchen, mit Hilfe von Robotern das Innere des Reaktorblocks zu erkunden.

Myonen-Tomographie als Mittel zur Bekämpfung des Schmuggels gefährlicher Materialien

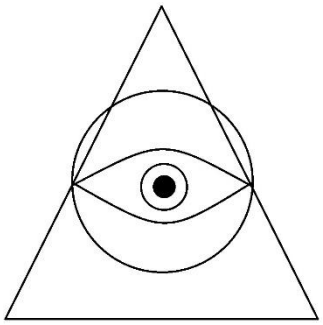
Mittlerweile wird diese Technologie auch in anderen Bereichen angewendet. Der vielversprechendste Anwendungsbereich ist der der Bekämpfung des Schmuggels gefährlicher Materialien, wie etwa nukleares Spaltmaterial.

Da Elemente wie Uran eine sehr hohe Dichte besitzen, können sie sehr gut mit Hilfe von Myonen detektiert werden. Der große Vorteil dieser Untersuchungsmethode ist der, dass Myonen für Menschen und Tiere vollkommen ungefährlich sind. Das bedeutet, dass ein Lastwagenfahrer bei einer Kontrolle nicht aus dem Fahrzeug aussteigen muss, wie es bisher bei Untersuchungen mit Röntgenstrahlung der Fall ist. Auch Vieh, welches Transportiert wird, muss bei einer Myonen-Durchleuchtung nicht abgeladen werden, was viel Zeit und Geld spart.
Ein weiterer Vorteil gegenüber der Röntgenstrahlung ist, dass die Myonen-Tomographie die untersuchte Ware nicht beschädigt, was mit einer Röntgen-Untersuchung immer ein Risiko ist.

Die Myonen-Tomographie ist also eine sehr vielversprechende Technologie, welche sowohl zur Raummessung aber auch aktiv im Kampf gegen den Terrorismus genutzt werden kann. Das Potential ist noch nicht ausgeschöpft und wird in Zukunft sicherlich noch weitere Anwendungen bieten, die möglicherweise auch im alltäglichen Leben Verwendung finden wird.

Quellen:
https://indico.cern.ch/event/915486/contributions/3849166/attachments/2033232/3403504/muonradiography.pdf
https://www.researchgate.net/publication/257949382_Imaging_Fukushima_Daiichi_reactors_with_muons
https://www.nuklearforum.ch/de/aktuell/e-bulletin/fukushima-daiichi-erste-myonen-tomografie-ergebnisse

Verschwörungstheorien



*Das allsehende Auge ist ein beliebtes Symbol unter Verschwörungstheoretiker*innen*

Von einer Fälschung der Mondlandung bis hin zu der Behauptung, die Erde sei flach. Verschwörungstheorien gibt es in allen möglichen Ausführungen und zu fast jedem Thema. Doch – so unterschiedlich die meisten Verschwörungstheorien auf dem ersten Blick erscheinen mögen – die meisten teilen sich gewisse Merkmale.

Was ist eine Verschwörungstheorie?

Verschwörungstheorien fangen meist als ein Verdacht an, dass etwas nicht so ist, wie es scheint. Verschwörungstheoretiker*innen (VT) gehen meist davon aus, dass ihnen etwas verschwiegen wird. Dieser Gedanke wird dann so lange weitergesponnen, bis die Person davon überzeugt ist, dass es eine Gruppe von Menschen gibt, welche im Hintergrund die Fäden ziehen und heimlich die Welt kontrollieren.

Diese geheimen Mächte werden als die Bösen angesehen, die die allgemeine, unwissende Bevölkerung unterdrücken. Die VT sind hingegen die Guten, die den geheimen Plan aufgedeckt haben und sich aktiv gegen diese Kontrolle wehren. Dass etwas nur rein zufällig geschieht, ist dabei für VT nicht möglich. Alles, was die eigene Verschwörungstheorie bestätigt, wird als Beweis wahrgenommen, egal wie sehr sich die einzelnen „Beweise“ untereinander widersprechen[13]. Selbst wenn Beweise gebracht werden, dass ihre Behauptungen falsch sind, beharren viele VT auf diesen und sehen den Versuch sie vom Gegenteil zu überzeugen als weiteren Beweis dafür, dass ihre Behauptungen wahr sind.

Wieso glauben Menschen an Verschwörungstheorien?

Menschen, die an Verschwörungstheorien glauben, befinden sich oftmals in einer Situation großer Unsicherheit. Sei es, dass sie gerade eine schwere Trennung hinter sich haben, ihren Job verloren oder existenzielle Ängste haben, Verschwörungstheorien bieten Menschen eine Möglichkeit, Erklärungen für ihre missliche Situation zu finden. Indem einer geheimen Organisation bzw. einer bestimmten Bevölkerungsgruppe die Schuld gegeben wird, werden Ursachen ihrer eigenen Probleme erträglicher bzw. einfach übertragen. Dies ist auch gut anhand des Zuwachses von Anhänger der sogenannten „Querdenkerbewegung“, als Folge der COVID-19-Pandemie zu sehen.

Natürlich ist das nicht der einzige Grund, wieso Menschen an VT glauben. Auch ein großes Misstrauen in den Staat bzw. allgemein in Organisationen mit großem Einfluss (wie z.B.

[13] COMPACT Education Group (2020): Leitfaden Verschwörungstheorien. COMPACT [Comparative Analysis of Conspiracy Theories]. Unter Mitarbeit von Alexandra Dempre. Hg. v. COMPACT Education Group. COST Action. Online verfügbar unter https://conspiracytheories.eu/_wpx/wp-content/uploads/2020/04/COMPACT_Guide_Deutsch-2.pdf, zuletzt geprüft am 04.06.21.

Google oder Microsoft) führt zu einem Hinterfragen all ihrer Handlungen[14]. Außerdem ist in den letzten Jahren auch das Vertrauen in die traditionellen Medien stark gesunken. Das führt dazu, dass die Wahrnehmung der Menschen verzerrt wird und ihnen gleichzeitig das Gefühl gibt, dass etwas mit ihrer Welt, so wie sie ihnen präsentiert wird, nicht in Ordnung sei.

Auch die Verbreitung von Fake News in sozialen Netzwerken führt dazu, dass viele Menschen nicht mehr zwischen seriösen und unseriösen Behauptungen unterscheiden können. Hinzu kommt, dass man in sozialen Netzwerken sehr schnell in Filterblasen und Echokammern „gefangen" ist, welche die eigene Meinung verstärken.

Sind Verschwörungstheorien gefährlich?

Wenn Menschen zum ersten Mal mit Verschwörungstheorien konfrontiert werden, denken die meisten, dass das nur „ein paar Spinner" sind, die ruhig ignoriert werden können. Dabei sind Verschwörungstheorien nicht immer so harmlos, wie sie auf dem ersten Blick erscheinen mögen. Durch das Misstrauen, welches VT an den Tag legen, kommt es oft vor, dass sie auch der Wissenschaft bzw. der Medizin nicht vertrauen. Dies führt dann beispielsweise dazu, dass VT Impfungen misstrauen und sich nicht impfen lassen. Sie sind der Überzeugung, dass Impfungen nur eine Erfindung der Pharmaindustrie sind, um Geld zu machen. Impfungen funktionieren demnach nicht oder können der geimpften Person sogar schaden[15].

Ein solches Denken kann nicht nur für die Personen selbst, sondern auch für die breite Bevölkerung gefährlich sein. Lassen Eltern beispielsweise ihre Kinder nicht impfen, so können diese sich mit Krankheiten, wie z.B. die Masern, Mumps etc., welche lebensgefährlich sein können, anstecken. Auch wird dadurch eine Herdenimmunität geschwächt, die Menschen schützt, die sich nicht impfen lassen können.

Aber auch in anderen Bereichen können Verschwörungstheorien gefährlich sein. In einigen Verschwörungen dienen gewisse Gruppen (wie z.B. Juden oder Migranten) als Sündenböcke und werden als die „Bösen" dargestellt. Dadurch können VT nach und nach zu einer Radikalisierung führen, die u. U. auch zu Gewalt führen kann. Ein Beispiel dafür ist die „Reichsbürgerbewegung", welche den deutschen Staat nicht anerkennt. In Deutschland kam es dabei in den letzten Jahren zu Gewaltausschreitungen (Reichstagsstürmung im Frühjahr 2020[16]) und Morden[17].

---

[14] LpB BW (2021): Verschwörungstheorien erkennen und entlarven. Hg. v. Landeszentrale für politische Bildung BW. Online verfügbar unter https://www.lpb-bw.de/verschwoerungstheorien#c45623, zuletzt aktualisiert am 04.06.2021, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

[15] Butter, Michael; Knight, Peter (2020): Routledge handbook of conspiracy theories. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group (Conspiracy theories).

[16] APA (2020): "Unerträglicher Angriff" auf Reichstag – Entsetzen über Eskalation bei Berliner Demo. In: *DER STANDARD*, 30.08.2020. Online verfügbar unter https://www.derstandard.at/story/2000119674725/deutsche-regierungsvertreter-ueber-eskalation-in-berlin-entsetzt, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

[17] Die Zeit (2017): Reichsbürgerbewegung: Lebenslange Haft für Reichsbürger nach Mord an Polizisten. In: *Die Zeit*, 23.10.2017. Online verfügbar unter https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2017-10/reichsbuergerbewegung-urteil-mord-polizisten-wolfgang-p, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

Wie erkennt man Verschwörungstheorien als solche?

Die europäische Kommission und die UNESCO haben folgende Merkmale ausgearbeitet, um Verschwörungstheorien zu identifizieren[18]:

1. Eine angebliche, geheime Verschwörung
2. Eine Gruppe von Menschen, die an die Verschwörung glaubt
3. „Beweise“, die die Verschwörungstheorie zu stützen scheinen
4. Sie suggerieren, dass nichts von ungefähr geschieht und dass es keine Zufälle gibt; nichts ist, wie es scheint – und alles gehört zusammen
5. Sie unterteilen die Welt in Gut und Böse
6. Sie machen bestimmte Menschen oder Gruppen zu Sündenböcken

Wie geht man am besten mit Verschwörungstheoretiker*innen um?

In letzter Zeit sind Verschwörungstheorien immer mehr in den Fokus der Medien und der Gesellschaft gerückt. Dabei finden sich im Internet viele Artikel und Videos, die sich über Menschen lustig machen, die an Verschwörungstheorien glauben.

Aber wie sollte man am besten mit VT umgehen?

Aufgabe 3:

Stell dir vor, eine gute Freundin von dir fängt damit an, ernsthaft über eine Verschwörung zu reden und daran zu glauben. Wie solltest du deiner Meinung nach am besten mit dieser Situation umgehen? Diskutiert in der Gruppe und überlegt, wie in einer solcher Situation am besten gehandelt werden sollte.

[18] Comm/dg/unit (NaN): So erkennt man Verschwörungstheorien. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/fighting-disinformation/identifying-conspiracy-theories_de, zuletzt aktualisiert am 05.05.2021, zuletzt geprüft am 03.06.2021.

Verschwörungstheorien und Naturwissenschaften

Einige Verschwörungstheorien – wie z.B. die Flache-Erde-Theorie – behaupten, sehr wissenschaftlich zu arbeiten. Doch stimmt das wirklich? Immerhin kommt das Wort Theorie vor. Ist eine Verschwörungstheorie auch eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinne?

Aufgabe 4:

Recherchiere im Internet und finde heraus…

- was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.
- was ein naturwissenschaftliches Gesetz ist.
- was eine naturwissenschaftliche Hypothese ist.

Zu welche der drei Kategorien würde eine Verschwörungstheorie deiner Meinung nach am ehesten passen?

Ist es deiner Meinung nach klug, das Wort Theorie zu verwenden, um Verschwörungen zu beschreiben? Welches Wort wäre deiner Meinung nach besser geeignet?

Aufgabe 5:

Recherchiere im Internet und finde heraus…

- was genau die Flache-Erde-Verschwörungstheorie (FEV) ist und wieso Menschen daran glauben
- Finde drei Argumente, die VT verwenden, um die FEV zu „beweisen“ und versuche diese zu widerlegen.

4.6 Zweite Durchführung

Mitte November 2021 führte ich die geplanten Einheiten mit einer 7. Klasse (11. Schulstufe) AHS (Realzweig) durch. Insgesamt waren 16 Schüler*innen, davon 7 Schülerinnen und 9 Schüler, beteiligt. Die Materialien wurden innerhalb einer Woche an drei verschiedenen Einheiten à 50 Minuten erprobt. In der letzten Einheit fehlte eine Schülerin, weshalb nur 15 Schüler*innen an dem Fragebogen teilnahmen.

4.6.1 Durchführung

Als Einstieg fragte ich die Schüler*innen, wie gut sie ihre Fähigkeit, Fake News zu erkennen, einschätzen würden. Per Handzeichen (Daumen hoch für gut; Daumen horizontal für mittelmäßig; Daumen hinunter für schlecht) konnten die S*S angeben, wie gut sie sich einschätzen. Der Großteil der S*S gab an, eher mittelmäßig bis schlecht Fake News erkennen zu können. Nur ein Schüler zeigte einen Daumen nach oben.

Anschließend ließ ich die S*S das Quiz zur Erkennung von FN durchführen. Der Link wurde den Lernenden auf der Moodle-Plattform der Schule zur Verfügung gestellt. Die meisten Schüler*innen schafften es maximal 5/10 richtige Antworten zu erzielen. Eine Schülerin erreichte 7/10 richtige Antworten.

Nachdem die S*S das Quiz durchgeführt hatten, stellte ich ihnen die Frage, was sie unter dem Begriff „Fake News“ verstehen und wieso solche überhaupt erstellt werden. Daraufhin kamen einige Antworten, wie z.B. *„absichtliche Falschinformationen“* aber auch *„unbeabsichtigte Falschinformationen“*.

Vonseiten der S*S kamen auch einige Gründe, wieso Menschen Fake News erstellen:

FN werden erstellt…

- …um Geld zu machen.
- …um Menschen zu Schaden.
- …weil die Menschen daran glauben.
- …um Menschen zu manipulieren.

- …aus politischen Gründen, um z.B. Wähler zu gewinnen.
- …aus Spaß.

Diese Vorschläge wurden von mir an der Tafel festgehalten.

Als nächstes ließ ich die Klasse in vier Gruppen zu je 4 Schüler*innen aufteilen und teilte jeder Gruppe jeweils einen der beiden Artikel aus. Sie bekamen auch gleich von mir den Auftrag, herauszufinden, ob diese Fake News sind oder eben nicht. Die gestuften Lernhilfen (siehe Kapitel 3.3) legte ich auf dem Lehrertisch. Die S*S konnten jederzeit zu diesen hingehen, falls sie Hilfe benötigten. Während der Bearbeitung der Aufgaben von den S*S ging ich durch den Raum, beobachtete die Gruppen und half bei etwaigen Unklarheiten.

Viele der Schüler*innen bildeten sich recht schnell eine Meinung zu dem Artikel. Dabei waren die, die den Artikel über die Myonen-Energie hatten, recht schnell davon überzeugt, dass es sich um Falschinformationen handeln muss. Aber auch die Gruppen, die den Text zur Myonen-Tomographie bekamen, waren sehr skeptisch. Sie meinten, dass ein Teil sicherlich stimmt, die Anwendungen aber wahrscheinlich falsch sein müssten, da *„man sonst wahrscheinlich schon mal davon gehört haben müsste“*.

Fast alle Schüler*innen lasen sich zunächst den Artikel durch, bevor sie mit der Recherche begannen. Ähnlich zur ersten Durchführung (siehe Kapitel 4.5.1) teilten sich die Schüler*innen die einzelnen Aufgaben untereinander auf (eine Person sucht nach den Quellen, eine andere nach dem*die Autor*in etc.) und gingen während der Untersuchung teilweise auch absatzweise vor. Dabei entstanden auch rege Diskussionen, über den Wahrheitsgehalt der Inhalte aber auch über die Seriosität des Autors, der Autorin sowie der Quellen.

Vor allem die Gruppen, die den Text zur Myonen-Tomographie hatten, suchten nach zusätzlichen Quellen, die die im Artikel gemachten Behauptungen unterstützen bzw. widerlegen könnten. Dadurch entstanden noch mehr Diskussionen innerhalb der Gruppen.

Nur eine der vier Gruppen nahm die Hilfestellungen in Anspruch. Diese Gruppe hatte den Artikel zur Myonen-Energie. Sie nahmen sich das Kuvert mit der Aufschrift Quel-

len. Der Schüler, der die Hilfestellungen durchsuchte, meinte danach allerdings, dass sie diese Aspekte bereits berücksichtigt hätten.

Die beiden Gruppen, die den Artikel zur Myonen-Energie erhielten, kamen schnell zu dem Schluss, dass es sich um Fake News handeln muss, da keine der Quellen funktioniert und die angegebene Autorin ebenfalls nicht auffindbar ist. Hinzu kommt, dass im Internet nichts zu diesem Thema gefunden werden kann. Allerdings bestätigten sie, dass die am Textanfang gegebenen Informationen zur kosmischen Strahlung wahr sind. Die beiden anderen Gruppen, welche den Artikel über die Myonen-Tomographie behandelten, gelangten zu jeweils zwei unterschiedlichen Ergebnissen. Eine der beiden Gruppen befand, dass der Artikel wahr sei, wenn auch vielleicht einige Informationen (wie z.B., dass Myonen in Häfen zur Detektion von Schmuggelware) nicht ganz wahr sind. Die andere Gruppe war skeptischer und war der Meinung, dass der Artikel größtenteils Fake News sei, da sie von dieser Technologie noch nie etwas gehört hätten und im Internet nur die Vermessung der Pyramide gefunden hätten. Außerdem seien zwei Quellen nicht aufrufbar, was sie skeptisch gemacht hat. Tatsächlich funktionieren (zum Zeitpunkt, in dem diese Arbeit verfasst wird) alle im Artikel angegebenen Quellen; die Schüler*innen der Gruppe haben sich wahrscheinlich vertippt.

Nachdem die einzelnen Gruppen ihren Standpunkt dargelegt hatten und noch etwas diskutierten, löste ich auf, welche der beiden Artikel wahr bzw. falsch ist. Daraufhin besprach ich noch gemeinsam mit den Schüler*innen, welche Kriterien sie verwendet hatten, um die Artikel auf ihren Wahrheitsgehalt hin zu untersuchen. Dabei kamen zunächst Aspekte, wie etwa Autor*in, Quellen, wissenschaftliche Korrektheit auf. Die S*S brachten noch weitere Ideen, wie etwa *„das Aussehen der Website"; „Wie der Artikel geschrieben ist (verwendete Sprache, Layout, korrekte Rechtschreibung & Grammatik)"; „suchen zusätzlicher Quellen"* auf. Die Schüler*innen informierten mich außerdem noch darüber, dass sie dieses Thema bereits in der unverbindlichen Übung *„Wissenschaftliches Schreiben"* im Zuge der Vorbereitung auf ihre vorwissenschaftlichen Arbeiten teilweise behandelt hatten.

Als nächstes stellte ich den S*S die Frage, ob es verschiedene Arten von Fake News gibt und wie sie selbst mit FN umgehen. Nachdem ich ihnen etwas Bedenkzeit gab, besprachen wir ihre Antworten im Plenum. Dort brachten die Schüler*innen ihre

Ideen ein. Zu der Frage, ob es verschiedene Arten von Fake News gib, brachte eine Schülerin ein, dass es sicherlich Menschen gibt, die absichtlich Falschinformationen erstellen und verbreiten. Genauso gibt es aber Menschen, die Fake News erstellen, weil sie wirklich daran glauben und daher aus Unwissenheit FN verbreiten. Auf meine Frage hin, ob das denn wirklich einen Unterschied mache, antwortete sie mit ja, da sie der Meinung sei, dass die Absicht hinter FN auch eine große Rolle spielt. Das unterstützte sie mit den am Anfang der Stunde dargebrachten Argumenten, dass FN unter anderem erstellt werden, um Menschen zu manipulieren oder Geld zu machen. Ihre Mitschüler*innen gaben ihr dabei recht. Als weiteren Punkt brachte ein Schüler ein, dass Satire-Artikel, wie sie etwa bei der Satire-Zeitung „Die Tagespresse“ zu finden sind, wahrscheinlich auch als Fake News eingestuft werden könnten, da sie ebenso Falschinformationen verbreiten, wenn auch als Scherz. Ein weiterer Schüler brachte daraufhin ein, dass bereits einige Politiker*innen Artikel der „Tagespresse“ auf sozialen Medien geteilt hätten.

Auf die Frage, wie mit Fake News umgegangen werden sollte, waren sich die Schüler*innen einig, dass diese – wenn sie als solche erkannt werden – am besten gemeldet werden sollten. Auch ein Hinweisen in Kommentaren, dass die Behauptungen falsch seien, kam als Vorschlag. Außerdem waren sich die Lernenden einig, dass FN in sozialen Medien nicht geteilt werden sollten, um ein Verbreiten dieser einzudämmen. Auf meine Frage hin, ob beim Umgang auch auf die verschiedenen Arten von FN geachtet werden sollte, meinten die S*S, dass das eher eine untergeordnete Rolle spiele, ob FN absichtlich oder aus Unwissenheit erstellt wurden. Nur bei Satire meinten die S*S, dass es in Ordnung sei, solche Inhalte zu teilen. Es sollte aber am besten klar erkenntlich gemacht werden, dass es sich um Satire handelt.

An diesem Punkt brach ich die Diskussion ab, da die Stunde vorbei war.

Zu Beginn der zweiten Einheit wiederholte ich kurz mit den S*S die Untersuchungskriterien, sowie die Arten von FN, die wir gemeinsam aufgestellt hatten. Außerdem wiederholten wir kurz gemeinsam, wie sie ihrer Meinung nach mit FN umgehen sollten. Anschließend teilte ich das Arbeitsblatt zu Fake News aus.

Während die Lernenden die Aufgaben bearbeiteten, ging ich wieder durch den Raum, beobachtete ihre Interaktionen und half bei Bedarf.

Jede Gruppe teilte sich dabei die Recherche der einzelnen Begriffe auf. Anschließend teilten die jeweiligen Schüler*innen ihre Ergebnisse mit dem Rest ihrer Gruppe. Zu den Begriffen „Clickbait“ und „Filterblase“ fanden die S*S recht schnell Definitionen. Bei dem Begriff der „Echokammer“ hatten sie mehr Schwierigkeiten. Da noch genügend Zeit zur Verfügung stand, ermutigte ich die S*S noch weiter zu diesem Thema zu recherchieren. Als Tipp gab ich ihnen, dass eine Echokammer Teil einer Filterblase ist. Mit diesem fanden die Lernenden rasch eine passende Definition und begannen untereinander zu diskutieren.

Nachdem ich den Schüler*innen genug Zeit gegeben hatte, untereinander zu diskutieren und sich eine Meinung zu Filterblasen und Echokammern zu bilden, besprachen wir ihre Ergebnisse im Plenum. Alle S*S waren sich einig, dass sie selbst Teil einer Filterblase sind und dass es sehr schwierig ist aus einer solchen auszubrechen. Eine Schülerin meinte, dass sie aber keinen Grund sehe aus ihrer Blase auszubrechen, da sie genau das sieht, was sie auch sehen will. Daraufhin fingen einige der anderen Schüler*innen an, mit ihr zu diskutieren, dass sie doch auch andere Meinungen sehen sollte, weil sie sonst ein verzerrtes Weltbild bekommen würde. Andererseits kamen auch Argumente, dass es sowieso fast unmöglich ist, aus seiner Blase zu entkommen. Weiters stellte die weiter oben erwähnte Schülerin die Frage, ob es wirklich nötig ist, aus seiner Blase auszubrechen, solange diese nicht toxisch bzw. radikalisierend ist. Daraufhin fragte ich, welche Möglichkeiten sie denn sahen sich aus einer Filterblase „befreien zu können“. Die S*S brachten einige Vorschläge. Einer davon war das aktive Suchen nach Quellen (etwa andere Zeitungen), die normalerweise nicht verwendet werden. Ein anderer Vorschlag war auch, die Browsercookies auf dem PC/Smartphone zu löschen, da sich viele der Suchergebnisse z.B. auf Google oder YouTube teilweise auf diesen stützen. Die Schüler*innen waren sich alle einig, dass es sehr schwierig ist, aus einer Filterblase zu entkommen, bzw. dass diese wahrscheinlich nie komplett verlassen werden kann.

Anschließend griff ich wieder den Kommentar über die toxische Filterblase auf und fragte die Schüler*innen, wozu Filterblasen und Echokammern im Extremfall führen könnten. Die S*S antworteten damit, dass sich das Weltbild von Menschen in solchen Blasen und Kammern verzerren würde. Vor allem, wenn es der Person nicht bewusst ist, dass sie sich in einer solchen Umgebung befindet, könnte es gefährlich werden. Eine Folge wäre dann die Radikalisierung dieser Person und ein Abschotten

und Verleugnen anderer Meinungen. Hier kam auch der Begriff der Verschwörungstheorien auf. Menschen würden mit der Zeit an immer verrückteren Ideen glauben, da sie durch die Blase keine anderen Meinungen mehr sehen würden und durch die Echokammern ihre Meinung verstärkt würde.

Diesen Aspekt verwendete ich als Übergang zum nächsten Punkt. Ich erklärte den Schüler*innen, dass das Thema des nächsten Teils der Einheit Verschwörungstheorien sei und teilte ihnen das Arbeitsblatt dazu aus. Wieder ging ich während der Bearbeitungsphase durch den Raum und beobachtete die Interaktionen zwischen den Schüler*innen.

Zunächst lasen sich die Schüler*innen den Text durch und gingen dann die Aufgabe gemeinsam durch. Dadurch entstanden auch Diskussionen innerhalb der Gruppen, wie mit Verschwörungstheoretiker*innen umgegangen werden sollte. In einigen Gruppen herrschte recht schnell Einigkeit, nachdem sie verschiedene Optionen miteinander besprochen hatten. In anderen Gruppen teilten sich die Meinungen teilweise stark; einige waren der Meinung, dass ein Konfrontieren mit Fakten eine gute Lösung wäre, während andere meinten, dass diese Taktik nicht zielführend wäre, da die betroffene Person sich angegriffen fühlen würde und eine Diskussion daher eher abblocken würde.

Nachdem ich den S*S Zeit zum Diskutieren gelassen hatte, brachte ich die Diskussion ins Plenum, wo die Schüler*innen die Möglichkeit bekamen, ihre Standpunkte darzulegen. Wie bereits erwähnt, waren einige der Lernenden der Meinung, dass eine direkte Konfrontation eine gute Lösung sei. Ein Schüler ergänzte hier, dass diese Taktik sicherlich nicht immer funktionieren würde. Es käme hier vor allem darauf an, wie „tief“ die Person in der VT „drinnen steckt“. Als Beispiel nannte er Impfgegner. Ein weiterer Vorschlag war es, zunächst zu versuchen, der Person Fakten darzulegen und sie so vom Gegenteil zu überzeugen. Würde das nicht funktionieren, sollte eine andere Methode gewählt werden. Als weitere Taktik wurde dabei genannt, dass auf die Person eingegangen werden sollte. Dies wurde damit begründet, dass viele Verschwörungstheoretiker*innen beginnen an VT zu glauben, weil sie sich in einer sehr instabilen Lebensphase befinden. Es sollte daher gemeinsam mit der Person ergründet werden, was die betroffene Person im Moment beschäftigt. Dadurch soll der Person das Gefühl vermittelt werden, dass sie ernstgenommen

wird. Somit soll sie Stück für Stück zu einem kritischeren Denken hingeführt werden, sodass der*die Verschwörungstheoretiker*in selbstständig vorkommende Widersprüche und Behauptungen hinterfragt. Dieser Vorschlag wurde von der Klasse gut aufgenommen und sie einigten sich auf folgendes: Zunächst sollte eine Konfrontation mit Fakten probiert werden. Würde diese nicht funktionieren, so sollte versucht werden auf die Person einzugehen und zu ergründen, wieso sie an die VT glaubt. Ein Schüler brachte an diesem Punkt noch ein, dass ein solches Vorgehen für einen selbst sehr aufwendig und emotional auslaugend sei. Bevor also versucht wird, den*die Verschwörungstheoretiker*in vom Gegenteil zu überzeugen, sollte abgewogen werden, ob es den Aufwand auch wert ist. Als Alternative kämen dann zwei Optionen in Frage. Entweder die Person wird in ihrer Überzeugung gelassen oder der Kontakt zu der Person wird reduziert oder gar komplett abgebrochen. Welche Option gewählt wird, hängt also auch von der Beziehung zu der Person ab. Dem stimmten die restlichen Schüler*innen zu.

Mit diesem Ergebnis beendete ich die Einheit (wir hatten ca. 5 Minuten überzogen).

In der letzten Einheit wiederholte ich mit den Schüler*innen wieder kurz, welche Ergebnisse wir in der vorherigen Einheit erhalten hatten. Daraufhin teilte ich ihnen das letzte Arbeitsblatt zu Verschwörungstheorien und Naturwissenschaften aus. Die S*S gingen dabei ähnlich vor, wie bei den bisherigen Aufgaben; sie teilten sich die Recherche der Begriffe innerhalb der Gruppen auf. Die Recherche fiel einigen Schüler*innen etwas schwerer als bei den bisherigen, da es keine eindeutige Definition der Begriffe Theorie und Gesetz gibt. Indem sie aber untereinander ihre Ergebnisse verglichen und darüber redeten, konnten sie sich auf eine Definition einigen. Im Plenum besprachen wir anschließend die Begriffe Hypothese, Gesetz und Theorie. Die Schüler*innen waren sich alle einig, dass das Wort Hypothese am ehesten zu VT passe, da Hypothesen noch nicht überprüfte Behauptungen sind. Allerdings waren sie auch mit diesem Wort nicht zufrieden, da Hypothesen in der Naturwissenschaft wohlbegründete Vermutungen sind, was nicht auf VT zutrifft. Stattdessen kamen Vorschläge wie Mythos, Vermutungen, Glaube oder auch Behauptungen.

In weiterer Folge besprach ich mit den Schüler*innen noch, was genau naturwissenschaftliche Gesetze und Theorien sind, und wieso das Wort Verschwörungstheorie daher nicht passend ist. Die S*S erklärten mir, dass ein Gesetz eine Regelmäßigkeit

ist, die unter gewissen Bedingungen gültig ist. Eine Theorie ist eine Mischung aus Modellen, Gesetzen und experimentellen Beobachtungen, die noch nicht überprüfte (korrekte) Voraussagen treffen kann. In diesem Gespräch erklärte ich den S*S noch, dass eine naturwissenschaftliche Theorie wandelbar ist, da sie auch verändert (oder gar verworfen) werden kann, wenn neue Erkenntnisse gemacht werden.

Anschließend bekamen die Schüler*innen die Aufgabe, sich über die Flache-Erde-Theorie (FET) zu informieren und Argumente, die für diese sprechen, zu finden und zu widerlegen. Die Lernenden wurden recht schnell im Internet fündig. Viele der von ihnen gefundenen Argumente hatten einen Bezug zur Bibel, was sie auch gleich als Gegenargument ausnutzten, da die Bibel keine seriöse naturwissenschaftliche Quelle ist und nicht als Beweis angesehen werden kann. Ein weiteres Argument, welches die Schüler*innen fanden, war, dass die Sonne und der Mond in mehreren Modellen der flachen Erde über dieser (auf einer Kuppel liegend) kreisen. Als Gegenargument brachten die S*S, dass bei diesem Modell auf der gesamte Erde permanent Tag sein sollte, da die Sonnenstrahlen jeden Punkt der Erde erreichen müsste (im Modell scheint die Sonne einen Lichtkegel, ähnlich dem einer Taschenlampe, auf die Erde). Die Schüler*innen fanden noch einige andere „Argumente“ (wie etwa, dass die Erde von einem Eiswall – der Antarktis – umgeben sein soll, weshalb das Meerwasser nicht ins All fallen kann), welche wir aber (aus Zeitgründen) nicht alle besprachen.

Da wir noch ungefähr 15 Minuten Zeit hatten, ging ich zu dem nächsten Punkt über. Die S*S sollten in ihren Gruppen Clickbait-Schlagzeilen erfinden. In dieser Zeit berieten sich die Schüler*innen untereinander, was eine gute Clickbait-Schlagzeile ausmacht. Einige suchten sich auch (als Inspiration) Beispiele im Internet heraus.

Im Plenum ließ ich die einzelnen Gruppen ihre Schlagzeilen laut vorlesen und sammelte diese an der Tafel. Dabei kamen folgende Schlagzeilen heraus (eine Gruppe hatte sich für diese Aufgabe in zwei geteilt):

- 7 geniale Tricks, wie man Palästinenser davon abhält einen Zaun zu stürmen.
- Mit diesem Trick musst du nie wieder für die Schule lernen.
- (Sebastian, Anm. d. Verf.) Kurz von Kleinbus überfahren.
- Wie es diese Hausfrau geschafft hat, pro Tag 3000€ zu verdienen und dabei 20 Kilo abzunehmen.
- Lass dich niemals um 3 Uhr in der Nacht impfen!

Anschließend ließ ich die Schüler*innen abstimmen, welche Schlagzeile ihrer Meinung nach die meisten Klicks generieren würde. Die Siegerschlagzeile war *„Kurz von Kleinbus überfahren“*.

Nach der Abstimmung teilte ich noch den Fragebogen aus und beendete danach die Stunde.

4.6.2 Fazit

Die Einheiten liefen meiner Meinung nach sehr gut. Die Schüler*innen waren an den Themen sehr interessiert, arbeiteten aktiv mit und brachten viele Ideen und Vorschläge in den jeweiligen Diskussionen mit ein. Allgemein entstanden oft rege Diskussionen, die sehr interessante Ergebnisse lieferten. Zeitlich ging sich alles sehr gut aus, nur hier und da musste ich einige Diskussionen (die manchmal auch etwas vom Thema abwichen) unterbrechen, damit wir mit den Materialien weiterkommen konnten.

Das Problem – welches in der ersten Durchführung auftrat – dass die Schüler*innen die Aufgaben nur überflogen und nur teilweise bearbeiteten, trat diesmal nicht auf. Ebenso konnten die Schüler*innen, welche den Artikel zur Myonen-Tomographie erhielten, diesmal den angegebenen Autor finden.

Die größte Schwierigkeit hatten die Schüler*innen, meiner Meinung nach, als sie nach den Begriffen Hypothese, Gesetz und Theorie recherchieren sollten.

Im nächsten Kapitel sollen die Ergebnisse des Frage- und Beobachtungsbogens sowie der geführten Interviews präsentiert und ausgewertet werden.

4.6.3 Ergebnisse der Evaluation der zweiten Durchführung

In diesem Abschnitt sollen die Ergebnisse der Evaluation präsentiert werden.

4.6.3.1 Fragebogen

Am Ende der letzten Einheit wurde der Fragebogen an die S*S ausgeteilt und von ihnen ausgefüllt. Da eine Schülerin bei dieser Einheit fehlte, ist die Grundmenge der Prozentangaben 15.

Stunde und Materialien	Wie gut haben dir die letzten Einheiten gefallen?	Sehr gut **73,33%**	Mittel **26,66%**	Gar nicht **0%**
	Wie schwierig fandest du die Aufgaben?	Einfach **13,33%**	Mittel **80,00%**	Schwierig **6,66%**
	Wie verständlich waren die Texte geschrieben?	Einfach **86,66%**	Mittel **13,33%**	Schwierig **0%**
	Wie verständlich waren die Aufgabenstellungen für dich?	Einfach **86,66%**	Mittel **13,33%**	Schwierig **0%**
S-Kompetenz	Wie interessant findest du das Thema „Fake News und Verschwörungstheorien“?	Sehr **73,33%**	Mittel **26,66%**	Gar nicht **0%**
	Ist das Thema für dich auch im Alltag relevant?	Sehr **26,66%**	Mittel **66,66%**	Gar nicht **6,66%**
	Wie gut hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen?	Sehr gut **53,33%**	Mittel **40,00%**	Nicht so gut **6,66%**
	Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?	Sehr gut **66,66%**	Mittel **26,66%**	Nicht so gut **6,66%**
	Wie gut hat dir das offene Format gefallen?[1]	Sehr gut **85,57%**	Mittel **14,29%**	Nicht so gut **0%**
	Hast du das Gefühl, etwas gelernt zu haben?	Ja, viel **40,00%**	Ein bisschen **60,00%**	Nein, gar nichts **0%**
	Hast du das Gefühl, dass du das Gelernte auch im Alltag anwenden kannst?	Ja, sehr **13,33%**	Ein bisschen **86,66%**	Nein, gar nicht **0%**
	Wie schwierig waren folgende Aufgaben für dich?	Einfach	Mittel	Schwierig
	• Herauszufinden, ob der Inhalt des Artikels wahr ist oder nicht.	**26,66%**	**60,00%**	**13,33%**

	• Kriterien zum Erkennen von Fake News auszuarbeiten.	53,33%	46,66%	0%
	• Sich innerhalb der Gruppe zu einigen.	73,33%	13,33%	13,33%
	• Im Internet zu recherchieren.	66,66%	33,33%	0%
	• Zu entscheiden, wie man mit VT umgehen soll.	20,00%	53,33%	26,66%
	• Herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	80,00%	20,00%	0%
	• Zu entscheiden, ob eine Verschwörungstheorie auch eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	86,66%	13,33%	0%
	• Etwas über die Flache-Erde-Theorie zu erfahren.	66,66%	26,66%	6,66%
	• Gegenargumente zu der Flachen-Erde-Theorie zu finden.	53,33%	40,00%	6,66%

Tabelle 7: Ergebnisse Fragebogen – Zweite Durchführung

[1] Diese Frage wurde von einer Person nicht beantwortet, weshalb die Grundmenge hier 14 ist.

Was hat dir gut gefallen?

- Das Thema im Allgemeinen.
- Theorien
- Über die Theorien zu reden.
- Interaktiver Unterricht, ich verstehe das Thema & es interessiert mich.
- Sehr interaktiv
- Interaktiver Unterricht
- Selbstständige Recherche.
- Chilliger Unterricht
- Verschwörungstheorien
- Verschwörungstheorien, keine Wiederholung
- Alles entspannt
- Alles
- Kreativ

Was würdest du an der Einheit ändern?

- Nichts
- Nichts
- Nicht so viel lesen
- Nicht so viel Recherche & lange Texte zum lesen
- Nichts

- Nichts
- Gar nichts
- Nichts

Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?

- Weil man im Alltag damit zu tun hat.
- Mittel
- Wenn keine VT aber wegen Corona doch mehr.
- Man ist damit selbst ständig konfrontiert & es ist wichtig zu lernen, Fake News von richtigen unterscheiden zu können.
- Durch die Impfdebatte haben Verschwörungstheoretiker wieder mehr Aufmerksamkeit bekommen.
- Mehr darauf achten, ob es sich um Fake News handelt.
- Sehr oft und aktuelles Alltagsthema.
- Mich interessiert sowas nicht
- Kommt im Alltag nicht wirklich vor.
- Corona Alltag
- Aktuelles Thema

4.6.3.2 Beobachtungsbogen

Während der Arbeitsphasen ging ich durch den Klassenraum und beobachtete die Gruppen. Dabei beobachtete ich eine der Gruppen genauer. Diese Gruppe bestand aus 4 Schülerinnen. Sie hatten den Artikel zur Myonen-Tomographie.

	Aufgabe	Beobachtung (Die S*S…)	Ja	Teil-weise	Nein
1. Einheit	Artikel lesen	… lesen den Artikel vollständig durch	X		
	1: Artikel auf seinen Wahrheitsgehalt untersuchen	… verstehen die Aufgaben	X		
		… verwenden das Internet, um die Aussagen des Artikels zu überprüfen	X		
		… untersuchen die Quellen	X		
		… stellen gemeinsam Kriterien zur Untersuchung auf		X[1]	
		… diskutieren untereinander	X		
		… benötigen die Hilfestellungen		X[2]	
		… fällen ein Urteil über den Artikel	X		
		… arbeiten aktiv mit	X		
	2: Überlegungen wieso FN erstellt werden und wie damit umgegangen wird	… verstehen die Aufgaben	X		
		… besprechen verschiedene Gründe für die Erstellung von FN in der Gruppe	X		
		… überlegen gemeinsam, wie FN verbreitet werden		X[3]	
		… reflektieren wie sie selbst mit FN umgehen	X		
		… besprechen Möglichkeiten, wie mit FN umgegangen werden sollte		X[4]	
		… arbeiten aktiv mit	X		
2. Einheit	1 & 2: Recherche was „Clickbait“, „Filterblase“ und „Echokammer“ bedeuten	… recherchieren was die Begriffe bedeuten	X		
		… reflektieren gemeinsam, ob sie Teil einer Filterblase oder einer Echokammer sind	X		
		… diskutieren untereinander wozu solche Blasen und Kammern führen können	X		
		… arbeiten aktiv mit	X		
	Infotext lesen	… lesen den Text über VT durch	X		

	3: Handlungsweisungen, um mit VT umzugehen	… besprechen verschiedene Handlungsmöglichkeiten	X		
		… verwenden den Text als Referenz		X[5]	
		… wägen die möglichen Handlungsweisungen miteinander ab		X	
		…. fällen eine Entscheidung	X		
3. Einheit	4: Recherchieren was Theorien/Gesetze/Hypothesen sind	… verwenden das Internet zur Recherche	X		
		… diskutieren, ob eine VT eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn ist	X		
		… besprechen gemeinsam zu welcher Kategorie eine VT am ehesten passt	X		
		… diskutieren, welches Wort außer Theorie besser geeignet wäre, um Verschwörungen zu bezeichnen		X	
		… fällen eine Entscheidung		X[6]	
	5: Recherchieren die Flache-Erde-Theorie	… verwenden das Internet zur Recherche	X		
		… besprechen die Theorie innerhalb der Gruppe	X		
		… besprechen die „Beweise“ innerhalb der Gruppe		X[7]	
		… finden gemeinsam Gegenargumente zu diesen „Beweisen“	X		
	Erfinden von Schlagzeilen	… überlegen gemeinsam, was eine erfolgreiche Clickbait-Schlagzeile ausmacht	X		
		… erstellen einige Schlagzeilen und entscheiden sich gemeinsam für eine	X		

Tabelle 8: Ergebnisse Beobachtungsbogen - Zweite Durchführung

[1]Durch die Quellen waren die Schüler*innen bereits sehr skeptisch. Sie schrieben/sammelten nicht Kriterien, kristallisierten diese vielmehr durch das Untersuchen des Textes heraus.

[2]Nur ein Schüler (nicht in der beobachteten Gruppe) ist während der Einheit zu den Hilfestellungen gegangen. Er hat sie aber dann als ihm bereits bekannt abgetan.

[3]Die allgemeine Antwort war Internet und vor allem soziale Medien.

[4]Dieses Thema wurde eher am Rande bearbeitet. Sie waren der Meinung, dass entsprechende Posts nicht geteilt und gemeldet werden sollten. Erst im Plenum kamen weitere Ideen, wie etwa explizit ansprechen, dass es FN sind etc.

[5]Die beobachtete Gruppe verwendete den Text nur wenig, um ihre Argumente zu stützen. Für ihre gewählte Handlungsmöglichkeit bezogen sie sich aber doch auf den im Text angegebenen emotionalen Aspekt.

[6]Die Gruppe beharrte stark auf das Wort Hypothese, da es für sie schon die Unbewiesenheit der Behauptung zeigte. Im Plenum kamen danach noch weitere Ideen auf.

[7]Wurde hauptsächlich erst im Plenum richtig besprochen.

4.6.3.3 Interviews

Ungefähr zwei Wochen nach der letzten Einheit führte ich Interviews mit einigen der beteiligten Schüler*innen durch. Insgesamt führte ich zwei Interviews mit jeweils zwei Schüler*innen pro Interview. Die einzelnen Interviews dauerten zwischen 10 und 15 Minuten.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Aussagen der Schüler*innen sinngemäß zusammengefasst werden.

Wie haben euch die Unterrichtsstunden zu Fake News und VT gefallen?

- Mir hat es sehr gut gefallen. Das Thema ist sehr relevant und jeder weiß, dass es sehr viele FN gibt. Aber dadurch wurde man darauf aufmerksam gemacht, dass man in Zukunft noch mehr darauf achten sollte.
- In den Stunden habe ich festgestellt, dass ich viel schlechter darin bin, FN zu erkennen, als ich dachte. Ich fand es sehr interessant, dass wir das gemacht haben.
- Eigentlich hat mir nichts nicht gefallen.
- Das Quiz am Anfang, wie man das jetzt anwenden und erkennen kann, ob es Fake ist oder nicht hat mir gut gefallen.
- Sehr gut. Es war interessant. Wir haben auch gelernt was FN sind und wie man diese erkennt.
- Filterblasen und Echokammern haben mir sehr gut gefallen. Echokammern kannte ich davor noch nicht.

Was denkt ihr, war das Ziel der Einheiten?

- Auf Fake News und Verschwörungstheorien aufmerksam zu sein und diese auch zu erkennen.
- Uns zu zeigen, wie man FN und VT erkennen kann und was man dagegen machen kann.
- Herausfinden was FN und VT sind.
- Herausfinden, wie man diese erkennt.

Gab es während der Einheiten Stellen, an denen ihr euch nicht ausgekannt habt?

- Eigentlich nicht. Bei den Texten am Anfang war es eher schwierig zu beurteilen, ob sie wahr oder falsch sind.
- Nein.
- Die Artikel am Anfang waren nicht so einfach, aber es war nicht unmöglich.

Wie schwierig fandet ihr denn die Aufgaben?

- Die Aufgaben waren doch schon herausfordernd, aber es war alles machbar. Die Texte am Anfang waren das Schwierigste.
- Manche Sachen, wie z.B. die Artikel am Anfang waren etwas schwieriger.
- Etwas über die Flache Erde herauszufinden hat Spaß gemacht.
- Das Recherchieren hat mir gut gefallen

Wie hat euch das offene Format gefallen?

- Sehr gut. Wir konnten uns das gut einteilen.
- Es hat immer einer einen Teil gegoogelt und wir haben dann mitgeschaut und überlegt, was da jetzt alles passen könnte.
- Manchmal haben wir uns die Aufgaben aufgeteilt und manchmal haben wir gemeinsam recherchiert.
- Gut. Es war cool, mit den anderen zu diskutieren und auch andere Meinungen zu hören.

Wie hat euch gefallen, dass es keine eindeutige Lösung für die Probleme gab?

- Es ist sehr ungewohnt.
- Bei so einem Thema ist es aber auch klar, dass es nicht „die eine Lösung“ geben kann.
- Gut. Bei so einem Thema kann es ja keine eindeutige Lösung geben. Da muss man schon von Fall zu Fall unterscheiden.

Findet ihr das Thema Fake News wichtig?

- Ja sehr. Wir haben uns im Wahlfach Informatik schon etwas damit beschäftigt.
- Man trifft auch oft in sozialen Medien auf FN.
- Vor der Einheit habe ich mich noch nicht wirklich damit beschäftigt. Man weiß ja darüber, aber so explizit habe ich mich nicht damit beschäftigt.
- Allgemein ja.
- Für mich persönlich nicht so sehr, da ich eigentlich nur Artikel von vertrauenswürdigen Zeitungen lese (der Standard, ORF).

Wie ging es euch, als es darum ging herauszufinden, ob der Artikel wahr oder falsch ist?

- Es war nicht einfach.
- Nachdem einige Quellen nicht funktioniert hatten, dachten wir uns schon, dass es wahrscheinlich nicht wahr sein kann.
- Auch die Autorin hat nicht existiert und wir haben da nichts Konkretes gefunden.
- Eine Quelle hat ja nicht funktioniert und da haben wir gleich gedacht, dass es falsch sein muss. Es hat sich dann aber gezeigt, dass der Artikel doch wahr war.
- Der Ort, der im Artikel angegeben ist, war irgendein Feld in Frankreich, wo nichts ist. Da haben wir uns dann gedacht, dass da schon etwas nicht stimmen kann.

Wie ging es euch mit dem Aufstellen der Kriterien?

- Wir haben darüber schon (wie gesagt) in Informatik geredet, also wusste ich schon in etwa, wonach ich Ausschau halten soll. Vor allem die Quellen.
- Man hat ja schon so eine Art Intuition, wonach mach schauen soll. Aber es war nicht so einfach, das dann auch zusammenzufassen.

Findet ihr das Thema Verschwörungstheorien wichtig?

- Es ist momentan sehr relevant.
- Man merkt das schon, dass es immer mehr Verschwörungstheorien gibt und dass sie doch immer präsenter sind.
- Momentan ist es sicher sehr wichtig.
- Für mich selbst nicht so sehr, da ich niemanden kenne, der an VT glaubt.

Habt ihr das Gefühl, dass sich euer Verhalten im Internet (bezogen auf Informationen) seit den Unterrichtseinheiten geändert hat?

- Ja, seit der Stunde schaue ich viel öfters auf die Quellen
- Manchmal vergesse ich es, aber ich denke öfter daran, zu überprüfen, woher die jeweilige Information stammt.
- Es ist nicht so, dass ich dauernd darauf schaue, aber ich bin da schon etwas sensibler geworden.
- Eher weniger. Wie gesagt, ich verwende eigentlich nur vertrauenswürdige Quellen und verwende eigentlich nur diese.

Wie würdet ihr mit jemandem in eurem Umfeld umgehen, der*die Verschwörungstheoretiker*in ist?

- Ich würde versuchen etwas feinfühliger zu sein und der Person eventuell ein paar Quellen zeigen, die ihre Behauptungen widerlegen.
- Ich würde versuchen, die Person Stück für Stück da heranzutasten, dass sie dann vielleicht selbst draufkommt.
- Wenn’s gar nicht mehr geht, würde ich aber auch einfach aufhören darüber zu reden.
- Also erst einmal mit der Person reden und versuchen herauszufinden, wieso er*sie an das glaubt. Danach vielleicht versuchen, der Person Widersprüche zu zeigen.

Wie habt ihr euch in der Gruppe entschieden? Sind Verschwörungstheorien auch echte Theorien?

- Nein. Es sind Theorien, so wie wir sie im Alltag gebrauchen, aber es sind keine wissenschaftlichen Theorien.
- Nein. Wir haben uns für das Wort Behauptung entschieden, weil es doch einfach nur eine Behauptung ist und keine richtige Theorie.

Wie ging es euch bei der Recherche zur Flachen-Erde-Theorie?

- Es war relativ einfach, da Argumente dafür zu finden, weil es auch viele Seiten zu dem Thema gibt.
- Man findet im Internet ziemlich viel dazu, es war also eher einfach.
- Ein großer Teil hat auch als Basis die Bibel, was es dann wieder etwas leichter macht, diese Argumente zu widerlegen.
- Gut. Man findet da ja viel im Internet.
- Viele Argumente sind auch etwas lächerlich. Also, z.B., dass die Erde flach sein muss, weil wir keine Krümmung sehen.

4.6.4 Diskussion

Wie in Tabelle 7 ersichtlich gaben 73% der Schüler*innen an, ihnen hätten die Einheiten sehr gut gefallen. Das ist auch aus den Antworten der Interviews herauszulesen. Weiters bewerteten 80% die Schwierigkeit der Aufgaben als mittel. Ebenso gaben jeweils 87% an, dass die Texte und die Aufgabenstellungen einfach verständlich geschrieben sind.

Zusammen mit den Ergebnissen aus Tabelle 8 kann also behauptet werden, dass die Texte sowie die Aufgabenstellen für die Schüler*innen verständlich waren und dass ihnen zu jedem Zeitpunkt klar war, was von ihnen gefragt ist. Die Schwierigkeit der Aufgaben kann ebenso als passend erachtet werden (weder zu schwierig noch zu einfach). Das ist auch aus den geführten Interviews herauszulesen:

> *„Die Aufgaben waren doch schon herausfordernd, aber es war alles machbar. Die Texte am Anfang waren das Schwierigste“*

Als nächstes soll überprüft werden, ob die ersten beiden Ziele der Unterrichtseinheit

- erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich,
- reflektieren über ihr eigenes Verhalten im Umgang mit Falschinformationen im Internet und sozialen Medien

erreicht wurden.

Aus den Antworten der offenen Frage *„Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?“* des Fragebogens, wie etwa

- *Man ist damit selbst ständig konfrontiert & es ist wichtig zu lernen Fake News von richtigen unterscheiden zu können*
- *Durch die Impfdebatte haben Verschwörungstheoretiker wieder mehr Aufmerksamkeit bekommen*
- *Sehr oft und aktuelles Alltagsthema*

aber auch aus den Antworten der Interviews, zu den Fragen *„Findet ihr das Thema Fake News wichtig?“* und *„Findet ihr das Thema Verschwörungstheorien wichtig?“*, wie z.B.

- *Allgemein ja*
- *Man trifft auch oft in sozialen Medien auf FN*
- *Ja sehr*
- *Es ist momentan sehr relevant*
- *Man merkt das schon, dass es immer mehr Verschwörungstheorien gibt und dass sie doch immer präsenter sind.*

ist erkennbar, dass ein Großteil der S*S die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext aber auch für sie persönlich erkennt. Bei der Frage *„Wie interessant findest du das Thema“* kreuzten 73% „Sehr“ und 27% „Mittel“ an. Hingegen kreuzten 67% der Schüler*innen zu der Frage *„Ist das Thema für dich auch im Alltag relevant?“* „Mittel“, 27% „Sehr“ und 7% (ein*e Schüler*in) „Gar nicht“ an. Dass die Frage zur alltäglichen Relevanz des Themas mehrheitlich mit „Mittel“ beantwortet wurde, lässt sich mit den Antworten aus den Interviews (wieder zu den beiden weiter oben angeführten Fragen):

- *Für mich persönlich nicht so sehr, da ich eigentlich nur Artikel von vertrauenswürdigen Zeitungen lese*
- *Für mich selbst nicht so sehr, da ich niemanden kenne, der an VT glaubt*

begründen.

Der*die Lernende, der*die Frage zur Relevanz des Themas „Gar nicht“ ankreuzte, beantwortete die offene Frage *„Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?“* mit

- *Kommt im Alltag nicht wirklich vor.*

Aus den in den Einheiten entstandenen Diskussionen (siehe Kapitel 4.6.1) kam u.a. heraus, dass Echokammern und Filterblasen zu VT führen aber auch radikalisierend sein können. Als Beispiel dafür kam in den Diskussionen oft die „Impfgegnerbewegung“ auf. Diese würden ein verzerrtes Weltbild haben und seien in weiterer Folge für die Gesellschaft gefährlich. Diese Diskussionen und Reflexionen lassen erkennen, dass die Schüler*innen die gesellschaftliche Relevanz von FN und VT erkannt haben.

Das erste Evaluationsziel kann also als Großteils erreicht angesehen werden.

Zu Beginn der ersten Einheit sollten die Schüler*in angeben, wie gut sie ihre Fähigkeit FN zu erkennen einschätzen. Dabei gaben fast alle S*S an, mittelmäßig bis schlecht Fake News erkennen zu können.

Bei der Aufgabe *„Wie sollte mit FN umgegangen werden?“* kamen vonseiten der Schüler*innen viele Ideen, wie etwa, dass diese gemeldet oder in einem Kommentar darauf hingewiesen werden sollte, dass es sich um Falschinformation handelt. Auf meine Frage hin, ob sie diese Hinweise auch selbst befolgen, antworteten die meisten mit nein. Sie würden solche Inhalte eher ignorieren. Es fand also ein gewisser Reflexionsprozess statt, da sie zwar konkrete Antworten auf die Frage hatten, ihnen aber bewusst wurde, dass sie diese selbst nicht befolgen. Zu der Aufgabe über Filterblasen und Echokammern kam es ebenso zu einem Reflexionsprozess, da die Schüler*innen viel untereinander diskutierten, ob und inwiefern sie sich in einer solchen Blase befinden. Ebenso besprachen sie, die Notwendigkeit aus ihren Blasen auszubrechen. Eine Schülerin meinte sogar, sie fühle sich wohl in ihrer Blase.

Auf die Frage, ob die S*S das Gefühl haben, etwas dazugelernt zu haben, kreuzten 60% „Ein bisschen“ und 40% „Ja, viel“ an. Weiters haben 87% der Lernenden das Gefühl, das Gelernte im Alltag ein bisschen und 13% sehr viel im Alltag anwenden zu können.

Aus den Interviews ist herauszulesen, dass bei einigen Schüler*innen ein Reflexionsprozess stattgefunden hat, welcher sich auch außerhalb der Einheiten in konkrete Handlungsstrategien manifestiert. Auf die Frage hin, ob und wie sich ihr Verhalten im Internet seit den Einheiten geändert hat, antworteten die S*S mit:

- *Ja, seit der Stunde schaue ich viel öfters auf die Quellen,*
- *Manchmal vergesse ich es auch, aber ich denke öfter daran, zu überprüfen, woher die jeweilige Information stammt,*
- *Es ist nicht so, dass ich dauern darauf schaue, aber ich bin da schon etwas sensibler geworden.*

Eine*r der Interviewten gab hingegen folgendes an:

- *Eher weniger. Wie gesagt, ich verwende eigentlich nur vertrauenswürdige Quellen und verwende eigentlich nur diese.*

Es kann also behauptet werden, dass ein Reflexionsprozess bei den meisten Schüler*innen stattgefunden hat und dass dieser auch außerhalb des Unterrichts bestehen bleibt.

Das zweite Evaluationsziel kann also ebenfalls als größtenteils erreicht angesehen werden.

Die beiden als nächstes untersuchten Ziele sind:

- sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten.
- können Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität untersuchen und reflektieren.

Auf die Frage, wie gut den Schüler*innen das selbstständige Arbeiten gefallen hat, gaben die Hälfte (53%) „Sehr gut“, 40% „Mittel“ und ein*e Schüler*in (7%) „Nicht so gut“ an. Zudem kreuzten bei der Frage *„Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?“* zwei Drittel (67%) „Sehr gut“, 27% „Mittel“ und 7% „Nicht so gut“ an. Ebenso kreuzten zwei Drittel der S*S auf die Frage, wie schwierig es für sie war, etwas über die Flache-Erde-Theorie herauszufinden „Einfach“, 27% „Mittel und 7% „Schwierig“ an. Bei der offenen Frage *„Was hat dir gut gefallen“* gab ein*e Schüler*in sogar *„Selbstständige Recherche“* an. Einige Schüler*innen antworteten auf diese Frage mit *„interaktiver Unterricht“*, womit vermutlich das Wechselspiel zwischen dem selbstständigen Arbeiten, der eigenen Recherche und den Plenumsdiskussionen gemeint ist.

Andererseits antwortete ein*e Schüler*in auf die Frage *„Was würdest du an der Einheit ändern?“* mit „*Nicht so viel Recherche & lange Texte zum lesen“.*

Aus den Interviews sind die Antworten auf die Frage *„Wie hat euch das offene Format gefallen?“* durchgehend positiv (etwa: *„Gut. Es war cool, mit den anderen zu diskutieren und auch andere Meinungen zu hören“*). Auch auf die Frage, wie schwierig es für sie war, im Internet zu recherchieren, gaben zwei Drittel „Einfach“ und ein Drittel „Mittel“ an. Es ist also anzunehmen, dass den meisten S*S das selbstständige Arbeiten gefallen hat und dass sie auch keine größeren Schwierigkeiten bei der eigenständigen Recherche hatten. Dieses Ergebnis ist auch aus den entstandenen Plenumsdiskussionen, wie sie in Kapitel 4.6.1 beschrieben sind, zu erkennen. Die S*S waren in der Lage eigenständig zu arbeiten und zu recherchieren.

Ebenfalls waren sie in der Lage, Medien (wie etwa die Artikel) auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität hin zu untersuchen und zu reflektieren. Sie verwendeten das Internet als Werkzeug zur Überprüfung sowohl der gegebenen Informationen als auch der Quellen. Sie gingen bei der Untersuchung der Artikel sehr kritisch vor. Auf die Frage wie schwierig es war, herauszufinden, ob es sich bei den Artikeln um FN handelt oder nicht, kreuzten 27% „Einfach“ 60% „Mittel“ und 13% „Schwierig“ an. Dieses Ergebnis spiegelt sich auch in den Interviews wider. Es wurde öfters erwähnt, dass diese Aufgabe als die schwierigste empfunden wurde. Bei der Frage *„Wie ging es euch, als es darum ging herauszufinden, ob der Artikel wahr oder falsch ist?“* kam als erste Antwort in beiden Interviews *„Es war nicht einfach“*.

Daraus, sowie aus dem in Kapitel 4.6.1 beschriebenen Ablauf der Einheit ist herauszunehmen, dass diese Aufgabe für die S*S zwar nicht einfach war, sie sie aber trotzdem selbstständig mit Hilfe von Recherche bewältigen konnten. Des Weiteren ist aus Kapitel 4.6.1, Tabelle 7, Tabelle 8 sowie den Interviews zu entnehmen, dass die S*S in den weiteren Einheiten ebenso in der Lage waren selbstständig etwas über die Flache-Erde-Theorie herauszufinden sowie passende Gegenargumente zu bringen, als auch herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Hypothese/Gesetz/Theorie ist.

Die Ziele drei und vier können also als erreicht angenommen werden.

Als nächstes Ziel wird

- können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien anwenden und diese Strategien anwenden und begründen

untersucht.

Das Erste was jede Gruppe (nach dem Lesen der Artikel) tat, war die jeweiligen Quellen zu untersuchen. Erst danach fingen sie an, den Inhalt der Artikel zu beurteilen. Dabei verwendeten sie das Internet, um zunächst die Begriffe kosmische Strahlung und Myonen zu untersuchen. Mit den Themen Myonen und kosmische Strahlung waren die wenigsten Schüler*innen vertraut. Sie waren aber (mit Hilfe ihres Vorwissens zu Strahlung) in der Lage, zu beurteilen, ob diese tatsächlich existieren und ob Myonen tatsächlich die Erde erreichen. Sie konnten also dieses neu erworbene Wissen, ihrem bisherigen zuordnen und diese Information verwenden, um ein

Urteil über die Korrektheit der Behauptungen anwenden. Ebenso nutzten sie ihre Fähigkeit mit dem Internet umzugehen aus, um die angegebenen Personen und die gemachten Behauptungen zu untersuchen und zu bewerten, ob diese real sein könnten. Weiters beurteilten einige S*S die Art und Weise, wie der Artikel geschrieben ist, sowie dessen Layout.

Das Aufstellen von Kriterien zum Erkennen von FN bewerteten 53% der S*S mit „Einfach“ und 47% mit „Mittel“. Das hängt sicherlich auch damit zusammen, dass sie bereits ein gewisses Vorwissen dazu hatten (siehe Interviews). Sie konnten also ihr bereits vorhandenes Wissen auf diese neue Situation anwenden.

Ebenso waren die S*S bei der Aufgabe, herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Hypothese/Gesetz/Theorie ist, in der Lage ihr bereits vorhandenes Wissen zu verwenden, um geeignete Definitionen zu finden. 80% gaben hier an, diese Aufgabe als einfach und 20% als mittelschwierig empfunden zu haben. Dieses neue Wissen konnten sie auch gleich auf die Frage, ob eine VT auch eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinne ist, anwenden (87% gab hier „Einfach“ und 13% „Mittel“ an; siehe auch Interviews). Wie auch schon in der ersten Durchführung, waren die S*S schon recht voreingenommen, dass VT keine naturwissenschaftlichen Theorien sind.

Die Schüler*innen wandten also sowohl ihre Scientific Literacy als auch ihre Media Literacy an, um die Informationen aus den Artikeln zu untersuchen und zu bewerten, sowie geeignete Definitionen naturwissenschaftlicher Theorien etc. zu finden. Damit konnten sie geeignete Bewertungsstrategien entwickeln und diese auf die vorhandene Situation anwenden. Das Ziel kann somit als erreicht angesehen werden.

Die beiden nächsten Ziele lauten

- können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen.
- bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.

Wie in Kapitel 4.6.1 beschrieben, brachten die S*S bei der Aufgabe, über den Umgang mit Verschwörungstheoretiker*innen, viele Ideen und Vorschläge ein. Sie diskutierten hier sehr viel miteinander und wägten verschiedene mögliche Handlungsstrategien miteinander ab. Wie in Tabelle 8 (Fußnote 5) zu sehen ist, verwendeten

sie hierfür den zur Verfügung gestellten Text, um auf den emotionalen Aspekt von VT einzugehen. Im Plenum entstanden dadurch auch rege Diskussionen, bei denen auch unterschiedliche Meinungen aufeinandertrafen. Die S*S nutzten diese Differenzen, um konstruktiv die Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Strategien zu vergleichen und konnten sich im Endeffekt auch auf einen Kompromiss einigen. Die zugrundeliegende Aussage blieb allerdings, dass die zu wählende Strategie von Fall zu Fall unterschiedlich ist. Dies ist auch in den Interviews zu erkennen. Die S*S waren der Meinung, dass eine direkte Konfrontation womöglich nicht die zielführendste Strategie ist:

- *Ich würde versuchen etwas feinfühliger zu sein […]*
- *Ich würde versuchen die Person Stück für Stück da heranzutasten […]*

Sie waren ebenso der Meinung, dass es keine einfache Aufgabe ist, eine*n Verschwörungstheoretiker*in vom Gegenteil zu überzeugen. Das ist auch aus den Ergebnissen des Fragebogens ersichtlich. 53% der Schüler*innen empfanden diese Aufgabe als mittelschwierig, 27% als schwierig und 20% als einfach.

Während der Erarbeitungsphase bildeten sich die S*S bereits eine eigene Meinung, wie am besten vorgegangen werden sollte. Diese legten sie anschließend in ihren Gruppen dar und diskutierten untereinander. Dabei waren nicht alle immer derselben Meinung. Sie konnten ihre Meinung gut vertreten, sahen aber manchmal auch ein, dass ihre vorgelegte Strategie nicht unbedingt immer die passendste war und änderten anschließend ihre Meinung. Im Plenum waren die Schüler*innen ebenso in der Lage, ihren eigenen Standpunkt zu vertreten und zu verteidigen.

Die beiden Ziele können also als erreicht betrachtet werden.

Das letzte zu untersuchende Ziel lautet

- Sind in der Lage, selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

Bei der letzten Aufgabe sollten die S*S Clickbait-Schlagzeilen erfinden und anschließend abstimmen, welche der vorgestellten Schlagzeilen die meisten Klicks generieren würde. Dafür berieten sich die einzelnen Gruppen zunächst, wie eine solche Schlagzeile aussieht bzw. was diese beinhaltet. Dabei griffen sie u.a. auf das Internet aber auch auf die in der vorherigen Einheit gefundene Definition zurück.

Wie in Kapitel 4.6.1 beschrieben, waren sie mit dieser Strategie erfolgreich und konnten passende Schlagzeilen erfinden.

Dieses Ziel kann als erreicht angesehen werden.

Da die zweite und dritte Durchführung sehr zeitnah durchgeführt wurden war es zeitlich nicht möglich eine Adaptierung der Materialien durchzuführen. Diese soll erst am Ende der dritten Durchführung vorgenommen werden (Kapitel 4.8). Dabei werden die Ergebnisse sowohl der zweiten als auch der dritten Durchführung berücksichtigt.

4.7 Dritte Durchführung

Ende November/Anfang Dezember 2021 führte ich die Einheiten ein drittes Mal mit einer 7. Klasse (11. Schulstufe) AHS durch. Diese Klasse besteht aus 27 Schüler*innen, davon 20 Schülerinnen und 7 Schüler.

Da zu dieser Zeit Schüler*innen (aufgrund des im November 2021 eingeführten bundesweiten Lockdowns) ohne Entschuldigung vom Präsenzunterricht fernbleiben durften, schwankte die Zahl der teilnehmenden Schüler*innen zwischen den einzelnen Einheiten.

In der ersten Einheit waren 21 Schüler*innen (4 Schüler, 17 Schülerinnen), in der zweiten 15 Schüler*innen (4 Schüler, 11 Schülerinnen) und in der dritten 19 Schüler*innen (5 Schüler, 14 Schülerinnen) anwesend.

An allen drei Einheiten teilgenommen haben 10 Schüler*innen (9 Schülerinnen, 1 Schüler). 8 S*S (3 Schülerinnen, 5 Schüler) waren zumindest an zwei der drei Einheiten anwesend.

Den fehlenden Schüler*innen wurden die Materialien zur Verfügung gestellt.

4.7.1 Durchführung

Wie bereits bei den zuvor durchgeführten Versuchen, fragte ich die Schüler*innen zum Einstieg, wie gut sie ihre Fähigkeit Fake News zu erkennen einschätzen würden. Wie bereits zuvor, gaben die meisten S*S an FN eher mittelmäßig bis schlecht erkennen zu können. Danach ließ ich die S*S das Quiz zur Erkennung von FN durchführen. Den Link erhielten sie per QR-Code, den ich an die Wand projizierte. Wie bereits zuvor lag der Durchschnitt der erkannten Fake News bei 5/10 richtigen Antworten oder niedriger. Keine*r der S*S schaffte es mehr als 6/10 richtige Antworten zu erreichen.

Anschließend fragte ich die Schüler*innen, was genau sie unter dem Begriff „Fake News“ verstehen. Der Konsens in der Klasse war, dass es sich bei Fake News um *„falsche Informationen“* bzw. um *„falsche Nachrichten“* handelt, die mehr oder weniger absichtlich in die Welt gesetzt werden.

Auf meine Frage hin, wieso FN überhaupt erstellt werden, kamen vonseiten der Schüler*innen Antworten, wie etwa:

FN werden erstellt…

- …um zu beeinflussen (z.B. politisch)
- …um die eigene Macht auszubauen.
- …um andere Personen zu schaden.
- …um die eigenen Ideologien zu verbreiten.
- …um Klicks und damit Geld zu verdienen.

Weiters kamen von den S*S auch Vorschläge, wo viele FN gefunden werden können. Sie nannten dabei vor allem Internetseiten, wie Foren und soziale Netzwerke als die größten Quellen zur Verbreitung falscher Informationen, da auf solchen Seiten die Kommunikation zwischen den Menschen sehr schnell und einfach ist.

Nach dieser kleinen Diskussion teilte ich die S*S in vier Gruppen zu je 5-6 Schüler*innen auf und teilte jeder Gruppe einen der beiden Artikel aus. Die gestuften Lernhilfen wurden auf dem Lehrertisch gelegt. Während der Bearbeitungsphase ging ich durch die Klasse, beobachtete die Gruppen und half bei Bedarf aus.

Die Schüler*innen lasen sich zunächst den Artikel vollständig durch und tauschten sich anschließend innerhalb ihrer Gruppen aus. Viele waren von vornherein sehr skeptisch, ob der Artikel denn wahr sein könnte. Anschließend fingen sie an zu recherchieren. Dabei gingen die einzelnen Gruppen unterschiedlich vor. Einige teilten sich die Aufgaben auf, andere arbeiteten gemeinsam an einer Recherche. Jede Gruppe tauschte sich aber über ihre Befunde aus. Innerhalb der Gruppen entstanden so rege Diskussionen.

Die Gruppen, welche den Artikel über die Myonen-Energie hatten, waren sich recht schnell sicher, dass der Artikel falsch sein muss, da die Quellen nicht funktionieren und sie auch die Autorin sowie die im Artikel erwähnten Personen nicht im Internet finden konnten. Eine Gruppe fand sogar heraus, dass es sich bei der im Artikel beschriebenen Beschichtung um Aspirin und Sprengstoff handelt, was sie noch skeptischer machte. Sie fanden dennoch heraus, dass die Informationen über die kosmische Strahlung wahr sind.

Die anderen Gruppen waren sich zunächst unsicher. Sie fanden zwar den Autor des Artikels und auch Belege, dass Myonen tatsächlich verwendet wurden, um den Reaktor von Fukushima zu untersuchen, waren aber zum Teil noch skeptisch. Da sie nichts zu der Verwendung in Häfen finden konnten, waren sie rasch der Meinung, dass der Artikel Größtenteils wahr, der letzte Teil zu den weiteren Anwendungen der Myonen-Strahlung aber falsch ist.

Keine der Gruppen nahm die Hilfestellungen in Anspruch.

Nachdem sich jede Gruppe eine Meinung gebildet hatte, besprachen wir die Ergebnisse im Plenum. Dort präsentierte und begründete jede Gruppe ihre Ergebnisse. Beide Gruppen, welche den Myonen-Energie-Artikel untersuchten, waren der Meinung, dass es sich um Fake News handelt. Sie präzisierten allerdings, dass die Informationen über die Entstehung von Myonen wahr sind. Die beiden anderen Gruppen hielten ihren Artikel für größtenteils wahr. Nur der Teil über die Anwendung von Myonen-Strahlung in Häfen hielten sie für falsch, da sie darüber nichts finden konnten.

Nachdem die Schüler*innen untereinander noch etwas diskutierten, löste ich auf, welcher der Artikel Fake News ist und welcher nicht. Ich besprach daraufhin noch mit den Lernenden, welche Kriterien sie verwendet hatten, um die Artikel zu untersuchen. Jede Gruppe hatte zunächst die Quellen, sowie die Autor*innen untersucht. Auch die gemachten Behauptungen, wie etwa die Entstehung von Myonen aber auch die Anwendungen (wie z.B. das Durchleuchten der Chephren-Pyramide oder die Nutzung von Myonen als Energiequelle) wurden von den Schüler*innen untersucht und überprüft. Zusätzlich kamen noch weiter Ideen, wie das Suchen zusätzlicher (seriöser) Quellen aber auch die im Artikel verwendete Sprache.

Im nächsten Schritt fragte ich die Schüler*innen, wie sie selbst mit Fake News im Internet umgehen. Die einzelnen Methoden besprachen wir im Plenum. Die ersten gebrachten Ideen, wie mit Fake News umgegangen werden sollte, waren zunächst ignorieren oder melden dieser (in diesem Fall auf FN in sozialen Medien bezogen). Ein weiterer Vorschlag war es, in den Kommentaren darauf hinzuweisen, dass es sich um falsche Informationen handelt und evtl. passende Quellen hinzuzufügen. Die S*S meinten allerdings, dass ihnen ein solches Vorgehen zu aufwändig wäre und sie eher zu ignorieren oder melden tendieren. Eine Schülerin meinte, sie würde gewisse

Fake News an ihre Freund*innen weiterleiten, um sich über diese lustig zu machen. Sie fügte hinzu, dass jedem*r in dieser Situation bewusst sei, dass es sich um Falschinformationen handelt. Auf meine Frage hin, wie sie denn differenziere, welche FN sie weiterleite und welche nicht, antwortete die Schülerin, dass es verschiedene Arten von Fake News gibt. Sie fügte hinzu, dass (wie zuvor in der Stunde schon besprochen wurde) die Gründe für das Erstellen von Fake News unterschiedlich sein können. Dem stimmten ihre Mitschüler*innen zu. Sie meinten, dass manche Menschen Fake News erstellen würden, weil sie tatsächlich daran glauben, was sie schreiben, während andere Personen bewusst Falschinformationen verbreiten würden. Letztere würden das vor allem machen, um Einfluss bzw. Geld zu gewinnen. Aber auch um gewissen Personen zu schaden (wie zum Beispiel Personen des öffentlichen Lebens), würden Fake News erstellt werden. Die Schülerin meinte, dass sie versuche, die FN mit ihren Freund*innen zu teilen, die *„einfach nur Blödsinn“* sind und über die sich leicht lustig gemacht werden kann. Die Schüler*innen diskutierten daraufhin noch etwas miteinander über verschiedene Arten von FN. Dabei wurde Satire nicht explizit als Fake News betitelt, sondern eher als ein sich lustig machen über aktuelle Ereignisse.

Da die Schulglocke läutete, beendete ich an diesem Punkt die Diskussion und die Stunde.

Die zweite Einheit begann ich mit einer kurzen Wiederholung der letzten Einheit. Nachdem wir noch einmal besprochen hatten, wie mit Fake News umgegangen werden sollte, teilte ich das zweite Arbeitsblatt zu Fake News aus. Die einzelnen Gruppen verfolgten zur Bearbeitung der Aufgaben verschiedene Lösungsstrategien. Einige teilten sich die Recherche der einzelnen Begriffe auf, während andere Gruppen gemeinsam nach den Begriffen recherchierten. Wie bereits in den vorherigen Durchführungen fanden die Schüler*innen rasch Definitionen der Begriffe „Clickbait“ und „Filterblase“. Der Begriff der „Echokammer“ benötigte etwas mehr Zeit, konnte aber schließlich von jeder Gruppe definiert werden.

Nachdem die Gruppen die einzelnen Definitionen gefunden hatten, begannen sie viel untereinander zu diskutieren. Im Plenum besprachen wir gemeinsam ihre Ergebnisse. Die Schüler*innen waren sich alle einig, dass sie sich in einer Filterblase befinden. Sie meinten auch, dass es schwierig sei, aus einer solchen auszubrechen.

Als eine Möglichkeit sahen sie, das aktive Suchen von Inhalten, die sie normalerweise nicht konsumieren würden (wie etwa eine andere Zeitung oder neue Kanäle auf YouTube). Sie waren sich ebenfalls einig, dass Menschen bewusst sein sollte, dass sie sich in einer Filterblase befinden, da die eigene Sicht auf die Welt ansonsten sehr einseitig sei. Eine Schülerin meinte, sie vergesse selbst oft, dass sie sich in einer Filterblase befindet, und dass Menschen nicht unbedingt immer ihre eigene Meinung teilen.

Im Bezug auf den Begriff der Echokammer und wohin diese führen könnten, gab eine Schülerin als Beispiel die COVID-19 Pandemie und vor allem die Impfdebatte an. Menschen wären auf Foren bzw. sozialen Medien, ohne es unbedingt zu wissen, in ihrer Blase gefangen. Durch die Echokammern würde sich ihre Meinung verstärken, da sie nur positive Rückmeldungen bzgl. ihrer Aussagen erhalten würden. Dadurch würden sie den Bezug zur Realität verlieren, was im Extremfall zu Gewalt, Hass und einer Radikalisierung führen kann. Ihre Mitschüler*innen stimmten ihr zu und fügten hinzu, dass solche Menschen mit der Zeit an immer verrücktere Sachen glauben würden.

Dieses Argument griff ich auf, um zum nächsten Punkt überzugehen. Ich teilte den S*S den Text zu Verschwörungstheorien aus, ging wieder durch den Raum und beobachtete die einzelnen Gruppen.

Nachdem die Schüler*innen den Text gelesen hatten, überlegten sie innerhalb ihrer Gruppen, wie am besten mit Verschwörungstheoretiker*innen umgegangen werden sollte. Dabei entstanden einige Diskussionen. Die von mir besonders beobachtete Gruppe (siehe Kapitel 4.7.3.2) besprach verschiedene Möglichkeiten miteinander. Sie einigten sich recht schnell darauf, dass eine direkte Konfrontation mit Fakten den*die VT eher abschrecken würde. Sie waren der Meinung, dass eine offene Kommunikation mit der jeweiligen Person, sowie ein Ergründen der Ursache an den Glauben langfristig wirksamer sei. Ebenfalls kam der Vorschlag, jemanden Professionelles (beispielsweise eine*n Psychotherapeut*in o.ä.) als Hilfe heranzuziehen, wenn es für einen selbst zu schwierig wird.

Nachdem die Schüler*innen genug Zeit hatten, sich untereinander auszutauschen, holte ich die Diskussion ins Plenum zurück. Die einzelnen Gruppen hatten verschiedene Vorschläge. Eine war der Meinung, dass der Person, wenn sie noch nicht „zu

tief drinnen steckt“, ruhig Fakten gezeigt werden können, die ihre Behauptungen widerlegen. Dabei sollte allerdings darauf geachtet werden, wie die betroffene Person reagiert. Eine andere Gruppe meinte, dass so eine harte Taktik lieber mit einer sanfteren Strategie umgangen werden sollte. Es sollte versucht werden, auf den*die VT einzugehen und seinen*ihren Standpunkt zu verstehen. Ziel ist es also. herauszufinden, wieso die Person an ihre Verschwörungstheorie glaubt. Dabei sollte nicht zu sehr dagegengeredet werden, da Objektivität in einem solchen Fall meist auf Widerstand trifft und gar nicht möglich sei. Der anderen Person sollte also ein Raum geboten werden, in dem sie sich ausdrücken kann, ohne das Gefühl zu bekommen, als lächerlich oder „blöd“ angesehen zu werden.

Beide präsentierten Taktiken stießen sowohl auf Zustimmung als auch auf Ablehnung. Daraufhin fragte ich die Schüler*innen, ob hier nicht ein Kompromiss zwischen diesen beiden Strategien gefunden werden könnte. Ein Schüler meinte, dass die gewählte Vorgangsweise von Fall zu Fall variieren müsse. Eine Person, die erst damit anfängt über Verschwörungstheorien zu sprechen, ist sicherlich einfacher mit Fakten zu überzeugen, als eine Person, die bereits länger daran glaubt und schon etwas „festgefahren“ ist. Das Wichtigste sei hier, der betroffenen Person mit Verständnis entgegenzukommen. Würde aber keine der gewählten Strategien funktionieren, sei noch eine Option möglich. Im schlimmsten Fall ist es ebenso möglich, den Kontakt mit der Person abzubrechen. Die Schüler*innen waren sich hier allerdings alle einig, dass diese dritte Option die letztmögliche Handlung darstellen sollte. Diese Möglichkeit hänge auch davon ab, wie nahe die Person einem steht.

An diesem Punkt waren bereits 50 Minuten vergangen und ich beendete die Stunde.

Zu Beginn der dritten Einheit fasste ich gemeinsam mit den Schüler*innen die in der vorherigen Einheit besprochenen Begriffe und die gewählten Strategien zusammen. Anschließend teilte ich ihnen das letzte Arbeitsblatt aus.

Wie in den vorherigen Durchführungen auch fiel es einigen Schüler*innen zunächst schwer geeignete Definitionen zu den Begriffen Theorie, Hypothese und Gesetz zu finden. Ich ermutigte sie, weiterzusuchen und das Gefundene in ihren Gruppen zu besprechen. Nach einiger Zeit fanden die Schüler*innen passende Definitionen. Diese besprachen wir anschließend im Plenum.

Die S*S hatten alle recht ähnliche Definitionen der Begriffe Theorie, Gesetz und Hypothese gefunden. Hypothesen sind demnach Vermutungen, welche auf Beobachtungen und Überlegungen basierten. Hypothesen sind allerdings noch nicht bewiesen und müssen erst experimentell überprüft werden. Ein Gesetz hingegen ist eine Art Regel, die immer dann funktioniert, wenn die passenden Voraussetzungen gegeben sind. Eine Theorie ist ein Konstrukt, welches sowohl aus Beobachtungen, Modellen und Gesetzen besteht. Eine gute Theorie ist daran zu erkennen, dass sie Voraussagen treffen kann, die auch überprüft werden können. Im Zuge dessen besprach ich ebenfalls mit den Schüler*innen, wie naturwissenschaftliches Wissen entsteht und dass eine naturwissenschaftliche Theorie nichts Fixes ist und auch durch eine Passendere ersetzt werden kann. Anschließend forderte ich die Schüler*innen auf, mir mit ihrem neu gewonnenen Wissen, zu erklären, ob Verschwörungstheorien auch Theorien im naturwissenschaftlichen Sinne sind.

Alle Schüler*innen befanden, dass eine Verschwörungstheorie keine naturwissenschaftliche Theorie ist und am ehesten mit dem Wort Hypothese verglichen werden sollte, da es sich bei VT um unbewiesene Behauptungen handelt. Auf die Frage hin, ob es ein passenderes Wort gibt, kamen vonseiten der Schüler*innen einige weitere Ideen, wie z.B. Annahme, Mythos, Spekulation, Vermutung, Überzeugung. Während dieser Diskussion, meldete sich ein Schüler, welcher die Sinnhaftigkeit, das Wort Theorie mit einem anderen zu ersetzen, anzweifelte. Er argumentierte, dass das Wort „Verschwörungstheorie“ im allgemeinen Sprachgebrauch bereits eine Idee des Verrückten und Falschen hervorrufen würde. Darauf antwortete eine seiner Kolleginnen, dass das zwar stimme, das Wort „Theorie“ allerdings in der Wissenschaft etwas komplett anderes bedeute, und dass ein sprachliches Gleichstellen naturwissenschaftlicher Theorie und Verschwörungstheorie problematisch sei. Dadurch würden Verschwörungstheoretiker*innen sich in ihrem Glauben bestätigt fühlen bzw. wissenschaftliche Fakten, wie etwa die Relativitätstheorie als „nur eine Theorie“ abgestempelt würden. Hier merkte sie auch an, dass die Problematik ebenfalls im alltäglichen Gebrauch des Wortes Theorie liege, da im Alltag mit Theorie normalerweise eine Hypothese gemeint wird. Dieses Argument akzeptierte der Schüler. Allerdings hatte ich das Gefühl, dass er noch nicht 100%ig davon überzeugt war.

Da die Zeit bereits recht Fortgeschritten war, ging ich nicht mehr darauf ein und ging zum nächsten Punkt über. Die Schüler*innen sollten etwas über die Flache-Erde-

Theorie (FET) herausfinden und drei Argumente, die für die VT sprechen heraussuchen.

Ein Großteil der Schüler*innen verwendete als erste Quelle Wikipedia. Da dort allerdings keine Argumente, welche für die FET sprechen, gebracht werden, suchten sie nach weiteren Quellen. Sie fanden recht schnell verschiedenste Argumente, die Vertreter*innen der FET verwenden. Das häufigste Argument, welches die Schüler*innen fanden waren, dass die Erde von Gott erschaffen wurde und dass in der Bibel, die Erde flach sei. Dieses Argument widerlegten die Schüler*innen schnell mit dem Einwand, dass die Bibel keine naturwissenschaftlich seriöse Quelle ist. Ein weiteres von „Flacherdlern“ oft verwendetes Argument für die flache Erde ist, dass die Krümmung von der Erdoberfläche aus nicht sichtbar ist. Auch diesen Umstand konnten die Schüler*innen mit Hilfe der Größe des Erdradius‘ erklären und damit das „Argument“ widerlegen. Als weitere Gegenargumente, wieso die Erde rund und nicht flach ist, gaben die S*S an, dass jeder andere Planet in unserem Sonnensystem klar als Kugel erkennbar ist und es keinen Sinn ergeben würde, wenn die Erde hier eine Ausnahme wäre. Auch meinten sie, dass es genug Fotomaterial aus dem Weltraum gibt, in denen eindeutig die Krümmung der Erde sichtbar ist.

Als letzte Aufgabe sollten die Schüler*innen in Kleingruppen ihr bisher gesammeltes Wissen dafür verwenden, Clickbait-Schlagzeilen zu erfinden. Nach dem Sammeln dieser wurde wieder abgestimmt, welche der Schlagzeilen die meisten Klicks generieren würden.

Die einzelnen Gruppen erfanden folgende Schlagzeilen:

- Wurmmittel verboten – Regierung legt uns Handschellen an
- Trump und Merkel – Heimliche Affäre? – Beweis: Heimliches Videomaterial
- Warum YouTube unsere Zukunft zerstört
- Corona eine biologische Waffe? – Chinesische Wissenschaftler erzählen
- Kein Corona mehr für Österreich? – Landesimmunität
- Schockierende News! – Anonyme Insiderquellen spekulieren, ob Ex-Bundeskanzler Kurz wirklich Vater seines Kindes ist
- Der Weltuntergang naht!

Bei der Abstimmung kam es zu einem Gleichstand zwischen *„Schockierende News! – Anonyme Insiderquellen spekulieren, ob Ex-Bundeskanzler Kurz wirklich Vater seines Kindes ist“* und *„Trump und Merkel – Heimliche Affäre? – Beweis: Heimliches Videomaterial“*.

Da die Stunde bereits vorbei war, beendete ich nach der Abstimmung die Einheit. Der Fragebogen wurde am nächsten Tag von den Schüler*innen ausgefüllt (siehe Kapitel 4.7.3.1 und 4.7.4).

4.7.2 Fazit

Auch diese Durchführung lief meiner Meinung nach sehr gut. Die Themen schienen die Schüler*innen sehr zu interessieren, was u.a. an der sehr aktiven Mitarbeit und den sehr interessanten Diskussionen und Ergebnissen bemerkbar war. Die entstandenen Diskussionen blieben immer sehr sachlich und wurden von den Schüler*innen auch sehr positiv aufgenommen und durchgeführt. Zeitlich ging sich auch dieses Mal alles sehr gut aus. Nur der Fragebogen wurde nicht in der letzten Einheit ausgeteilt, sondern am nächsten Tag (siehe auch Kapitel 4.7.4).

Wie bereits in der zweiten Durchführung trat das Problem, dass die Schüler*innen die Aufgaben nur überflogen und nur teilweise bearbeiteten, nicht auf. Ebenfalls war die größte Schwierigkeit für die Schüler*innen wieder die Recherche nach den Begriffen Hypothese, Gesetz und Theorie.

Als nächstes sollen wieder die Ergebnisse des Frage- und Beobachtungsbogen sowie der Interviews präsentiert und ausgewertet werden.

4.7.3 Ergebnisse der Evaluation der dritten Durchführung

In diesem Abschnitt sollen die Ergebnisse der Evaluation präsentiert werden.

4.7.3.1 Fragebogen

Da am Ende der dritten Einheit keine Zeit mehr blieb, wurde der Fragebogen am nächsten Tag ausgeteilt. Da meine Stunde an diesem Tag suppliert wurde, bat ich meine Vertretung, den Fragebogen mit den Schüler*innen durchzuführen. An diesem Tag waren alle Schüler*innen anwesend. Nur eine*r von ihnen schrieb dazu, bei wie vielen Einheiten er*sie anwesend war. Die Grundmenge der Prozentangaben ist daher 26.

Stunde und Materialien	Wie gut haben dir die letzten Einheiten gefallen?	Sehr gut $\mathbf{92,31\%}$	Mittel $\mathbf{7,69\%}$	Gar nicht $\mathbf{0\%}$
	Wie schwierig fandest du die Aufgaben?	Einfach $\mathbf{38,46\%}$	Mittel $\mathbf{61,54\%}$	Schwierig $\mathbf{0\%}$
	Wie verständlich waren die Texte geschrieben?	Einfach $\mathbf{73,08\%}$	Mittel $\mathbf{26,92\%}$	Schwierig $\mathbf{0\%}$
	Wie verständlich waren die Aufgabenstellungen für dich?	Einfach $\mathbf{73,08\%}$	Mittel $\mathbf{26,92\%}$	Schwierig $\mathbf{0\%}$
S-Kompetenz	Wie interessant findest du das Thema „Fake News und Verschwörungstheorien“?	Sehr $\mathbf{92,31\%}$	Mittel $\mathbf{7,69\%}$	Gar nicht $\mathbf{0\%}$
	Ist das Thema für dich auch im Alltag relevant?	Sehr $\mathbf{50,00\%}$	Mittel $\mathbf{46,15\%}$	Gar nicht $\mathbf{3,85\%}$
	Wie gut hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen?	Sehr gut $\mathbf{69,23\%}$	Mittel $\mathbf{30,77\%}$	Nicht so gut $\mathbf{0\%}$
	Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?	Sehr gut $\mathbf{65,38\%}$	Mittel $\mathbf{34,62\%}$	Nicht so gut $\mathbf{0\%}$
	Wie gut hat dir das offene Format gefallen?[1]	Sehr gut $\mathbf{86,96\%}$	Mittel $\mathbf{13,04\%}$	Nicht so gut $\mathbf{0\%}$
	Hast du das Gefühl, etwas gelernt zu haben?	Ja, viel $\mathbf{69,23\%}$	Ein bisschen $\mathbf{30,77\%}$	Nein, gar nichts $\mathbf{0\%}$
	Hast du das Gefühl, dass du das Gelernte auch im Alltag anwenden kannst?	Ja, sehr $\mathbf{69,23\%}$	Ein bisschen $\mathbf{30,77\%}$	Nein, gar nicht $\mathbf{0\%}$
	Wie schwierig waren folgende Aufgaben für dich?	Einfach	Mittel	Schwierig

	• Herauszufinden, ob der Inhalt des Artikels wahr ist oder nicht.	**38,46%**	**46,15%**	**15,38%**
	• Kriterien zum Erkennen von Fake News auszuarbeiten.	**46,15%**	**42,31%**	**11,54%**
	• Sich innerhalb der Gruppe zu einigen.	**69,23%**	**19,23%**	**11,54%**
	• Im Internet zu recherchieren.	**92,31%**	**7,69%**	**0%**
	• Zu entscheiden, wie man mit VT umgehen soll.	**30,77%**	**57,69%**	**11,54%**
	• Herauszufinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	**34,62%**	**57,69%**	**7,69%**
	• Zu entscheiden, ob eine Verschwörungstheorie auch eine naturwissenschaftliche Theorie ist.[2]	**36,00%**	**60,00%**	**4,00%**
	• Etwas über die Flache-Erde-Theorie zu erfahren.	**53,85%**	**38,46%**	**7,69%**
	• Gegenargumente zu der Flachen-Erde-Theorie zu finden.	**69,23%**	**26,92%**	**3,85%**

Tabelle 9: Ergebnisse Fragebogen – Dritte Durchführung

[1] Diese Frage wurde von drei Personen nicht beantwortet, weshalb die Grundmenge hier 23 ist.

[2] Diese Frage wurde von einer Person nicht beantwortet, weshalb die Grundmenge hier 25 ist.

Was hat dir gut gefallen?

- Thema; darüber reden; recherchieren
- Erfahren, woran man Fake News erkennen kann
- Das Thema; darüber zu reden
- Das Thema ist sehr spannend; Diskussion mit Kamerad*innen
- Die Art der Bearbeitung des Themas; Besprechen von Lösungen
- Wie viele Fake News es gibt, bzw. wie wir uns von denen beeinflussen lassen
- Amüsant, verschiedene Meinungen zu hören; Verschwörungstheorien miteinander durchlesen war auch lustig.
- Selbst arbeiten bzw. Gruppenarbeit
- Gruppenarbeit; danach gemeinsam darüber reden/diskutieren
- Das Thema; die Aufbereitung; der Austausch in der Gruppe
- Eigenständiges Arbeiten

- Sehr gut vorbereitet
- Eigenständiges Arbeiten; Sehr gut vorbereitet
- Strategien; Vorgehensweise; eigenständiges Arbeiten
- Thema allgemein interessant; Diskussion mit Klassenkolleg*innen; 1. Einheit mit dem herausfinden, ob Fake oder nicht
- Endlich mal so ein Thema zu besprechen
- Ich finde das Thema generell sehr interessant
- Über das Thema Fake News und Verschwörungstheorien mehr zu erfahren
- Verschwörungstheorien
- Kein konventioneller Unterricht
- Über Fake News lernen
- Themen; Diskussionen
- Diskutieren; abwechslungsreich; neue Begriffe gelernt

Was würdest du an der Einheit ändern?

- Gar nichts
- Nichts, es war sehr gut bearbeitet
- Vllt. Bisschen spanender aufbauen (war aber eh ok)
- Info-Videos (z.B. zur Flat-Earth-Theory)
- Nix
- Nichts
- Mehr Dynamik
- Nichts
- Gruppenarbeit war nicht so gut

Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?

- Es ist interessant; macht Bild von Gesellschaft.
- Weil wir alle davon beeinflusst werden
- Weil es aktuell ist
- Ab und zu auf social Media aber da ich mich immer gut informiere, stoße ich nicht oft auf Fake News
- Weil aufgrund von Corona viele VT im Umlauf sind & es gut ist, sie zu kennen, um dann entsprechend darauf reagieren zu können.
- Im Alltag werden wir öfters mit denen konfrontiert und wir glauben es auch ohne es manchmal zu hinterfragen.
- Jede*r kann jederzeit auf Fake News reinfallen oder ist gerade dabei. Es ist wichtig, sich dessen bewusst zu sein und sich – wenn möglich – hinauszuholen.
- Man wird täglich mit Fake News konfrontiert, daher eher wichtig (auch gut für VWA).
- Im Internet ist man viel mit Fake News konfrontiert, vor allem Clickbait ist sehr verbreitet.
- Ich habe keine Beziehungspunkte (weder durch Medien noch im persönlichen Umfeld)
- Um zu sehen, dass man eben zu viel Fake News aufgedrückt bekommt.
- Soziale Medien
- Begleitet einen überall; v. a. in sozialen Medien
- Fake News umgeben uns täglich und überall in sozialen Medien

- Wenn man auf Insta[gram] etc. unterwegs ist, wird man von Nachrichten bombardiert -> wichtig abzuschätzen, ob fake oder nicht.
- Ich kenne eine Person, die gegen die Coronaimpfung ist und da sehr komische Argumente hat.
- Es kommt öfters mal im Leben vor, dass Fake News oder Verschwörungstheorien im Internet auftreten, so kenn ich mich jetzt mit den Hintergründen besser aus.
- Es ist wichtig Fake News zu erkennen & durch die Arbeit habe ich gemerkt, dass ich besser aufpassen muss.
- Es ist wichtig, Fake News zu erkennen
- Weil es uns alle betrifft.
- Politik
- Ich verlasse mich größtenteils nur auf verlässliche Quellen
- Aktuell wichtig; Es ist lustig was Menschen alles glauben
- Wegen Corona -> Viele Verschwörungstheorien; IMPFUNG!
- Ich habe viel mit social Media zu tun und finde das Thema sehr spannend

4.7.3.2 Beobachtungsbogen

Während die Schüler*innen innerhalb ihrer Gruppen arbeiteten, ging ich durch die Klasse und beobachtete die einzelnen Gruppen. Eine wurde von mir in jeder Einheit jeweils etwas genauer beobachtet. Da die Anzahl der Schüler*innen zwischen den drei Einheiten stark schwankte, beobachtete ich bei jeder Einheit eine neue Gruppe.

In der Gruppe der ersten Einheit waren 5 Schüler*innen, welche den Artikel zur Myonen-Energie hatte. In der zweiten Einheit beobachtete ich eine Gruppe, bestehend aus 3 Schüler*innen und einem Schüler. In der letzten Einheit bestand die Gruppe aus 4 Schülern.

	Aufgabe	Beobachtung (Die S*S…)	Ja	Teil-weise	Nein
1. Einheit	Artikel lesen	… lesen den Artikel vollständig durch	X[1]		
	1: Artikel auf seinen Wahrheitsgehalt untersuchen	… verstehen die Aufgaben	X		
		… verwenden das Internet, um die Aussagen des Artikels zu überprüfen	X		
		… untersuchen die Quellen	X[2]		
		… stellen gemeinsam Kriterien zur Untersuchung auf	X[3]		
		… diskutieren untereinander	X		
		… benötigen die Hilfestellungen			X
		… fällen ein Urteil über den Artikel	X		
		… arbeiten aktiv mit	X		
	2: Überlegungen wieso FN erstellt werden und wie damit umgegangen wird	… verstehen die Aufgaben	X		
		… besprechen verschiedene Gründe für die Erstellung von FN in der Gruppe	X		
		… überlegen gemeinsam, wie FN verbreitet werden		X[4]	
		… reflektieren wie sie selbst mit FN umgehen	X		
		… besprechen Möglichkeiten, wie mit FN umgegangen werden sollte	X		
		… arbeiten aktiv mit	X		
	1 & 2: Recherche	… recherchieren was die Begriffe bedeuten	X		

	was „Clickbait“, „Filterblase“ und „Echokammer“ bedeuten	… reflektieren gemeinsam, ob sie Teil einer Filterblase oder einer Echokammer sind	X[5]		
		… diskutieren untereinander wozu solche Blasen und Kammern führen können	X		
		… arbeiten aktiv mit	X		
	Infotext lesen	… lesen den Text über VT durch	X		
	3: Handlungsweisungen, um mit VT umzugehen	… besprechen verschiedene Handlungsmöglichkeiten	X		
		… verwenden den Text als Referenz		X	
		… wägen die möglichen Handlungsweisungen miteinander ab	X		
		…. fällen eine Entscheidung	X		
3. Einheit	4: Recherchieren was Theorien/Gesetze/Hypothesen sind	… verwenden das Internet zur Recherche	X		
		… diskutieren, ob eine VT eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn ist	X		
		… besprechen gemeinsam zu welcher Kategorie eine VT am ehesten passt	X		
		… diskutieren, welches Wort außer Theorie besser geeignet wäre, um Verschwörungen zu bezeichnen	X		
		… fällen eine Entscheidung		X	
	5: Recherchieren die Flache-Erde-Theorie	… verwenden das Internet zur Recherche	X		
		… besprechen die Theorie innerhalb der Gruppe	X		
		… besprechen die „Beweise“ innerhalb der Gruppe	X		
		… finden gemeinsam Gegenargumente zu diesen „Beweisen“	X		
	Erfinden von Schlagzeilen	… überlegen gemeinsam, was eine erfolgreiche Clickbait-Schlagzeile ausmacht	X		
		… erstellen einige Schlagzeilen und entscheiden sich gemeinsam für eine	X		

Tabelle 10: Ergebnisse Beobachtungsbogen - Dritte Durchführung

[1] Einige in der Gruppe haben den Artikel zunächst überflogen, um sich eine grobe Meinung zu bilden. Danach diskutierten sie noch etwas in der Gruppe und lasen ihn sich dann noch einmal genauer durch.

[2] Eine Schülerin untersuchte die Quellen sofort, nachdem sie den Artikel überflogen hatte.

[3] Die Gruppe teilte sich die Aufgaben auf, wobei jede Person eine spezielle Aufgabe übernahm (Quellen untersuchen, über den*die Autor*in etwas herausfinden etc.)

[4] Hier waren sich die Gruppenmitglieder rasch einig, dass der Großteil der im Internet auffindbaren FN über soziale Medien verbreitet werde; eine Diskussion entstand, wenn dann nur kurz.

[5] Eine Schülerin meinte, dass sie bewusst verschiedene VT heraussucht, um sie zu teilen und sich darüber lustig zu machen. Sie war daher der Meinung, dass sie sich nicht wirklich in einer Filterblase befände.

4.7.3.3 Interviews

Ungefähr zwei Wochen nach der letzten Einheit führte ich Interviews mit einigen der beteiligten Schüler*innen durch. Insgesamt führte ich vier Interviews mit jeweils zwei Schüler*innen pro Interview. Nur bei einem Interview war ein einzelner Schüler anwesend, da die zweite Person an dem Tag abwesend war. Es wurden also insgesamt 7 S*S interviewt. Alle teilnehmenden Schüler*innen waren an allen drei Einheiten anwesend. Die einzelnen Interviews dauerten zwischen 10 und 15 Minuten.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Aussagen der Schüler*innen sinngemäß zusammengefasst werden.

Wie haben euch die Unterrichtsstunden zu Fake News und VT gefallen?

- Ich fand’s sehr interessant, weil ich auch Sachen erfahren habe, die ich nicht wusste. Z.B. was hinter Verschwörungstheoretikern steckt.
- Ich habe auf jeden Fall dazugelernt und es ist ein Thema, worüber man eigentlich nie wirklich etwas über die Hintergründe erfährt.
- Mich hat das Thema schon vorher interessiert, weil ich auch schon eine Dokumentation über Verschwörungstheorien gesehen habe (war auf Corona spezialisiert). Da mehr zu erfahren war sehr interessant.
- Sehr gut. Ich fand es war ziemlich gut aufgebaut.
- Ich fand’s gut, dass man sich selbst zuerst informiert und auch die Selbsteinschätzung überprüft hat und dann damit gearbeitet hat.
- Ich fand es sehr interessant.
- Ich habe gar nicht gewusst, dass es so ein komplexes Thema ist.
- Ich habe da auch wirklich realisiert, wie schnell und leicht man dann in so etwas hineinrutschen kann.
- Gut. Die Internetrecherche war interessant.
- Am spannendsten fand ich die dritte Einheit über die Verschwörungstheorien.
- Am interessantesten war die Frage, wie man mit VT umgehen sollte.
- Ziemlich gut. Es sind sehr wichtige und präsente Themen.
- Ich fand die Stunden sehr spannend. Es war wirklich interessant, so viel zu recherchieren.

Was denkt ihr, war das Ziel der Einheiten?

- Zu erfahren, wie wir Fake News von richtigen News unterscheiden können.
- Wie man mit Verschwörungstheoretikern umgehen kann/soll.
- Das hat uns, glaube ich, auf jeden Fall geholfen, zu wissen, wie wir in einer solchen Situation mit VT umgehen sollen.
- Man wurde aufgeklärt, wie man vermeiden kann, in FN und VT abzudriften.
- Wie man überprüfen kann, ob es sich um FN handelt.
- Auch einfach mehr Wissen über FN sammeln.
- Auf diesem Gebiet weiterzubilden. Verschwörungstheorien kommen ja im Lehrplan nicht vor, soweit ich weiß.
- Aufklärung und Prävention.
- Dass man differenzieren kann, zwischen was echt ist und was nicht.
- Dass wir etwas über diese Themen erfahren und wie sie entstehen, damit wir selbst nicht da mitreingezogen werden.

Gab es während der Einheiten Stellen, an denen ihr euch nicht ausgekannt habt?

- Nein, ich habe eigentlich immer alles verstanden.
- Es war alles ziemlich klar.
- Eigentlich nicht. Es war alles gut erklärt.
- Nein, es war mir immer klar, was zu tun ist.
- Bei mir eigentlich nicht.
- Nein.

Wie schwierig fandet ihr denn die Aufgaben?

- Die eine Aufgabe, wo wir selbst diese FN auseinanderhalten mussten, war am Anfang schon ein bisschen schwierig.
- Im Endeffekt, mit den ganzen Sachen, die wir davor schon gelernt haben, war es dann eigentlich nicht so schwierig zu lösen.
- Das Einzige, wo ich mir richtig schwer getan habe, war wo wir etwas über naturwissenschaftliche Theorien/Gesetze/Hypothesen recherchieren mussten. Da die Definitionen zu finden, war schon schwierig.

- Es ging eigentlich immer, weil man immer eine Erklärung hatte.
- Recht einfach, weil wir immer etwas recherchiert, uns eine eigene Meinung gebildet und dann verglichen haben.
- Es hat eigentlich auch Spaß gemacht, z.B. etwas über Verschwörungstheorien zu erfahren.
- Das Beurteilen von FN war nicht so einfach, weil die FN nicht so fake klingen, wie sie sind.
- Man kann schon etwas zu misstrauisch sein.
- Nicht zu schwierig.
- Insgesamt waren sie nicht so schwierig. Man hat bei vielen Sachen schon eine Vermutung gehabt.
- Bei einigen Aufgaben mussten wir etwas mehr nachdenken.
- Es war zwar arbeitsintensiv aber nicht unbedingt schwierig.
- In meiner Gruppe hatten wir etwas Schwierigkeiten zu differenzieren zwischen Theorie, Gesetz und Hypothese. Da gab es verschiedene Definitionen.

Wie hat euch das offene Format gefallen?

- Sehr gut
- Gut, ich mach sowas sehr gerne
- Wir haben immer für uns selbst recherchiert und dann miteinander verglichen.
- Wenn sich jemand nicht ausgekannt hat, haben wir Informationen ausgetauscht und auch woher wir diese haben
- Wir haben jeder für sich recherchiert, auch mit unterschiedlichen Quellen, und danach gemeinsam darüber geredet.
- Sehr gut.
- Wir haben alles gemeinsam recherchiert und die Ergebnisse auch gemeinsam verglichen.
- Gut. Die Mischung aus Internetrecherche und selbst nachdenken, war spannend.
- Gut. Es war sehr interessant, dass wir mit den Gruppen arbeiten und uns austauschen konnten.

- Ich finde es wichtig, dass wir lernen darüber zu sprechen und seine eigene Meinung formulieren und vertreten kann.

Wie hat euch gefallen, dass es keine eindeutige Lösung für die Probleme gab?

- Ich glaube, es ist allgemein schwierig.
- Wir haben ja gemeinsam überlegt, was man tun könnte, z.B. bei den Verschwörungstheoretiker*innen. Man hat dann zwar ein paar Antworten darauf bekommen, aber es gibt ja auch keine eindeutige Lösung.
- Es hat eigentlich ganz gut gepasst.
- Bei Richtig oder Falsch fühlt man sich unsicher, aber hier kann es ja von Fall zu Fall unterschiedlich sein.
- Mittel. Wenn es einen interessiert, dann will man ja auch eine Antwort haben.
- Bei den VT gab es keine richtige Antwort, sondern viel mehr einzelne Meinungen, die wir dann irgendwie zusammengefasst haben.
- Es ist wie im echten Leben. Es gibt viele Sachen, wo es keine eindeutige Lösung gibt.
- In der Schule ist es eher ungewohnt, da gibt es normalerweise eine richtige Antwort.
- Es ist auch interessant von den anderen zu hören, wie sie das machen würden.
- Das Thema ist sehr persönlich und individuell und man muss lernen, auf andere Personen eingehen zu können und individuelle Lösungsvorschläge zu finden.

Findet ihr das Thema Fake News wichtig?

- Ja, definitiv.
- Vor allem momentan, wo auch immer jüngere Kinder mit Medien umgehen. Gerade für die sollte das ein sehr wichtiges Thema sein.
- Vor allem auch wie man mit so etwas umgeht, man trifft ja doch öfter Leute, die so etwas betrifft.
- Ja schon.
- Corona beweist es wieder mal.

- Ja, allgemein und persönlich.
- Es ist wichtig, dass man weißt, dass es so etwas gibt, dann ist man auch bereits etwas davor geschützt.
- Wenn es wirklich schon so weit geht, wie etwa in Amerika und Politik, dass man sich nicht mehr sicher ist, ob es vertrauenswürdige Quellen sind. Also ja, es ist wichtig.
- Ich bin nicht so oft damit konfrontiert, weil ich in meiner eigenen Blase drinnen bin.
- Ich habe nur eine Zeitung abonniert und die hat eher weniger FN. Und sonst lese ich hauptsächlich die ZIB [Zeit im Bild, Anm. d. Verf.].
- Ich habe eher einen Bezug zu Clickbait (z.B. auf YouTube).
- Ja es ist schon wichtig.
- Primär war es eigentlich immer lustig. Aber mittlerweile ist es nicht mehr so lustig, wenn man sich die momentane Situation anschaut [bezogen auf die COVID-19 Pandemie, Anm. d. Verf.].
- Es wird sicherlich nicht weniger präsent werden und in Zukunft wird es wahrscheinlich immer mehr werden.
- In den Zeiten der Digitalisierung ist man öfters damit konfrontiert und wir müssen darüber lernen und informiert sein.

Wie ging es euch, als es darum ging herauszufinden, ob der Artikel wahr oder falsch ist?

- Es war gar nicht so schwierig.
- Vom Inhalt her wussten wir es am Anfang nicht wirklich.
- Die Quellen haben ja nicht funktioniert, da wird man schon skeptisch.
- Das war schwierig.
- Teilweise haben die Quellen ja doch gestimmt und die Personen gab es auch.
- Schwieriger als man es sich vielleicht vorstellen würde.
- Mit Fachbegriffen kann man schnell Leute überzeugen, das hat es nicht leichter gemacht.
- Es war schwierig. Also nur durch den Titel und durch das Lesen konnte ich nicht wirklich sagen, ob es wahr oder falsch ist.

- Das war ziemlich interessant.
- Grundsätzlich haben wir mit unserem Schulwissen noch nicht die Kapazität, schnell zu beurteilen, ob das jetzt wahr oder falsch ist. Man muss eben recherchieren und sich schlau machen, um das beurteilen zu können.
- Viele Menschen würden diese Artikel sicherlich einfach so hinnehmen und nur wenige würden sich die Mühe machen, da nachzuforschen.
- Ich fand es schwierig und arbeitsaufwändig.
- Man merkt, wie schnell man etwas einfach so akzeptiert.

Wie ging es euch mit dem Aufstellen der Kriterien?

- Manche waren ziemlich klar, also ob es die Autoren überhaupt gibt, bzw. die genannten Namen.
- Manche Sachen, dass es so Teil-Fake News gibt, da war es dann schon schwieriger herauszufinden, was jetzt stimmt und was nicht.
- Es ist eine Art Kochrezept.
- Wir haben das auch schon in anderen Fächern schon besprochen. Auch wegen der VWA.
- Einige Sachen macht man dann auch sofort, wie z.B. zu überprüfen, ob es die Personen auch gibt.
- Das haben wir tatsächlich schon einmal gemacht; Für die VWA haben wir gelernt, dass wir die Quellen überprüfen sollen.
- Das meiste macht man einfach so aus dem Kopf heraus.
- Die Kriterien aufschreiben war schwieriger, das meiste hat man im Gefühl.
- Ich würde sagen, dass die Kriterien im Kontext zu dem jeweiligen Text stehen.

Findet ihr das Thema Verschwörungstheorien wichtig?

- Ich glaube, es nimmt wieder Fahrt auf.
- Wir werden uns jetzt da in sowas nicht reinziehen lassen.
- Es ist spannend zu sehen, dass es z.B. bei der Flachen-Erde-Theorie so eine große Community gibt, die daran glaubt.
- Auf der einen Seite ist es lustig auf der anderen schockierend.

- Wenn man gelangweilt ist oder etwas zu lachen haben will, ja. Man muss sich nur bewusst sein, was es ist.
- Es ist immer wieder überraschend, was für VT es gibt.
- Es ist wichtig, dass man weiß, dass es sie gibt, dass man da nicht reinrutscht.
- Manche VT klingen ja doch sehr überzeugend.
- Auch Zeitungsartikel von Satire unterscheiden zu können, ist wichtig.
- Ich habe zwar nicht so viel Bezug dazu, aber ich finde es ist sehr interessant.
- Es ist auch momentan sehr weit verbreitet.
- Im weitesten Verwandtenkreis habe ich Betroffene.
- Es ist generell interessant dieses Phänomen zu erklären.
- Ja schon.
- Früher haben wir uns darüber lustig gemacht. Mittlerweile sind einige schon im Alltag drinnen und das kann dann problematisch werden.
- Ich kenne immer mehr Leute, die da hineinrutschen und es entstehen auch immer mehr Diskussionen darüber.

Habt ihr das Gefühl, dass sich euer Verhalten im Internet (bezogen auf Informationen) seit den Unterrichtseinheiten geändert hat?

- Es ist auffälliger, also manche Überschriften z.B.
- Auch wenn irgendwelche Werbungen auf Instagram kommen.
- Ich nehme es mehr wahr.
- Ja, ich bin misstrauischer geworden.
- Ich denke mehr darüber nach.
- Ich schaue öfter, ob es Quellen gibt und woher diese kommen.
- Ich achte auch viel mehr auf die Rechtschreibung. Wenn es professionell ist, sollte es auch gut geschrieben worden sein.
- Dadurch, dass ich davor auch nie wirklich Nachrichten konsumiert haben, würde ich eher sagen nein.
- Nein, nicht wirklich.

Wie würdet ihr mit jemandem in eurem Umfeld umgehen, der*die Verschwörungstheoretiker*in ist?

- Ich kenne eine Person, die in so etwas reingeraten ist.
- Nicht den Menschen verurteilen und eher nach Argumenten fragen und nicht auf die Person losgehen.
- Sachlich zuhören und dann schauen und vielleicht auch die eigene Meinung sagen.
- Zuhören ist ein entscheidender Punkt
- Es kommt darauf an, wie tief die Person drinnen steckt.
- Sie in Ruhe lassen, wenn sie die Versuche verweigert.
- Solange die Person sich selbst oder andere damit nicht schadet, kann man sie schon in Ruhe lassen.
- Ich würde versuchen, mir einmal anzuhören, wieso diese Person daran glaubt.
- Man sollte versuchen, ihr nichts aufzudrängen, sonst verschließen sie sich.
- Ich denke, solche Personen brauchen dann auch wen, mit dem sie darüber reden können. Dann kann man auch versuchen, der Person Argumente zu zeigen, wieso das vielleicht nicht so sein könnte.
- Man darf der Person nicht das Gefühl geben, dass sie komplett falsch liegen, das mag, glaube ich, niemand.
- Es kommt darauf an, wie nahe mir die Person steht und wie wichtig sie mir ist.
- Ich würde mit klaren Fakten beginnen. Wenn das nicht funktioniert, würde ich versuchen, auf einer emotionalen Ebene Verständnis zu zeigen und zu schauen, ob ich hier irgendwie helfen kann.
- Da hilft vor allem Erfahrung, denke ich.
- Es ist schwierig. Ich würde zunächst versuchen mit der Person zu reden und sie vom Gegenteil zu überzeugen. Wenn das nicht funktioniert, würde ich das Thema nicht mehr wirklich ansprechen.
- Es kommt auch darauf an, wie nahe einem die Person steht.
- Ich habe im Umgang mit solchen Menschen gemerkt, dass man mit Konfrontationen nicht weit kommt.
- Ich habe persönlich noch keinen passenden Weg gefunden, es ist schwierig.

Wie habt ihr euch in der Gruppe entschieden? Sind Verschwörungstheorien auch echte Theorien?

- Ich habe es mit einem anderen Begriff betitelt.
- Wir sind vom Wort Theorie weggegangen, weil alles was in der Wissenschaft eine Theorie ist, ist wissenschaftlich belegt. Es passt also gar nicht dazu
- Ich habe es Spekulation genannt.
- Es ist im Endeffekt ja nur ein Glaube und keine Theorie.
- Es sind auf jeden Fall keine wissenschaftlichen Theorien.
- Es ist auch schwierig, hier ein anderes Wort durchzusetzen; Verschwörungsvermutung bekommt dann nicht so viele Klicks.
- Von der Begriffsdefinition der Wissenschaft ist es keine Theorie.
- Für mich ist das Wort Verschwörungstheorie ein Begriff, der im allgemeinen Verständnis bereits verankert ist und eine gewisse Bedeutung hat. Da war ich mir auch in der Unterrichtseinheit auch etwas unsicher, wieso man ein anderes Wort verwenden sollte.
- Es ist sicher gut, ein anderes Wort zu verwenden, damit man eine Erinnerung hat, dass es wirklich nur eine Mythe, eine Geschichte und keine Theorie ist.
- Theorien wie sie in der Wissenschaft definiert sind, sind Verschwörungstheorien nicht.
- Es ist mehr ein religions- oder sektenähnliches Konstrukt.
- Viele dieser Ideen sind so absurd, dass sie auf keinen Fall eine Theorie sein können; höchstens, weil viele Menschen daran glauben und es auf das Wort Theorie ummünzen wollen.

Wie ging es euch bei der Recherche zur Flachen-Erde-Theorie?

- Es war lustig.
- Ich wusste nicht, dass es wirklich eine solche Theorie ist, woran so viele Menschen glauben.
- Es ist auch überraschend, wie durchgeplant vieles ist.
- Es war sehr interessant.

- Wir haben auch sehr viele „Fakten“ dazu gefunden. Und auch Bilder, wie sich die Flacherdler das vorstellen.
- Gegenargumente zu finden, war nicht so schwierig. Da hilft die Wissenschaft sehr.
- Sehr amüsant.
- Wir haben mehr Satire gefunden.
- Wir haben keine wissenschaftlich wirkenden Artikel dazu gefunden.
- Die meisten Gegenargumente kamen dann in der Satire schon vor.
- Manchmal widersprechen sich die Menschen schon in sich selbst, das kann man dann leicht gegen sie verwenden.
- Gut. Ich habe hauptsächlich Wikipedia verwendet, da findet man viel.
- Es ist ein Wahnsinn, dass diese Menschen so realitätsfern sind.
- Als Gegenargument reichen doch auch Bilder aus dem Weltall, auch wenn die Verschwörungstheoretiker*innen diese dann als Fake abtun.
- Es war schwierig.
- Viele der Argumente sind schon in sich einfach widersprüchlich und falsch.
- Ich war im offiziellen Forum und auch auf einigen Internetseiten. Da war ihr größtes Argument, dass die Erde nicht rund sein kann, weil sie flach aussieht.
- Man sieht auch, dass solche Menschen und Ideen mit gewissen (politischen) Meinungen auch zusammenhängen.

4.7.4 Diskussion

Aufgrund von Zeitmangel konnte der Fragebogen am Ende der dritten Einheit nicht durchgeführt werden. Stattdessen bat ich eine Kollegin ihn am kommenden Tag (sie supplierte die Klasse für mich) durchzuführen. Da die Klasse an diesem Tag allerdings einen Test hatte, waren alle 27 S*S anwesend. Bloß ein*e Schüler*in gab an, dass er*sie nur an einer einzelnen Einheit teilgenommen hatte, der Rest füllte den Fragebogen aus, ohne hinzuzufügen, an wie vielen Einheiten sie anwesend waren. Da die Anzahl der teilnehmenden Schüler*innen zwischen den einzelnen Einheiten stark schwankte (und 9 S*S nur bei einer einzigen anwesend waren), sind die Ergebnisse des Fragebogens nur teilweise verwendbar.

Lediglich die Fragen, die Aspekte betreffen, die in jeder Einheit vorkamen, können hier zur Evaluation verwendet werden. Diese wären alle Fragen aus der Kategorie „Stunde und Materialien“, sowie alle Fragen der Kategorie „S-Kompetenz“ bis zu der Frage *„Wie schwierig warn folgende Aufgaben für dich?“*. Ebenso werden die Antworten der offenen Fragen verwendet.

Der Fokus in dieser Diskussion wird also verstärkt auf den in Kapitel 4.7.1 beschriebenen Ablauf der Einheiten, dem Beobachtungsbogen sowie den Interviews (alle Interviewten waren an den drei Einheiten anwesend) gesetzt.

Aus den Interviews (Kapitel 4.7.3.3) ist ersichtlich, dass die Einheiten den Schüler*innen gut gefallen haben. Anhand von Aussagen, wie etwa:

- *„Ich fand es sehr interessant.“*
- *„Gut.“*
- *„Ich fand die Stunden sehr spannend.“*

kann behauptet werden, dass die Einheiten von den Lernenden sehr positiv aufgenommen wurde. Das ist auch aus den Ergebnissen des Fragebogens (Tabelle 9) zu erkennen: 92% kreuzten bei der Frage *„Wie gut haben dir die letzten Einheiten gefallen?“* „Sehr gut“ und 8% „Mittel“ an. Ebenfalls ist aus den Interviews herauszulesen, dass die S*S die Ziele der Einheiten als *„Aufklärung und Prävention“* zusammenfassen würden. Diese wurden laut den Schüler*innen erreicht.

Bei der Schwierigkeit der Aufgaben, kreuzten 62% der Schüler*innen „Mittel“ und 38% „Einfach“ an. Dieses Ergebnis spiegelt sich in den Interviews wider. Auf die Frage, wie schwierig die Lernenden die Aufgaben empfanden, kamen Antworten wie:

- *Die eine Aufgabe, wo wir selbst diese FN auseinanderhalten mussten, war am Anfang schon ein bisschen schwierig.*
- *Bei einigen Aufgaben mussten wir etwas mehr nachdenken.*
- *In meiner Gruppe hatten wir etwas Schwierigkeiten zu differenzieren zwischen Theorie, Gesetz und Hypothese.*
- *Es ging eigentlich immer, weil man immer eine Erklärung hatte.*
- *Nicht zu schwierig.*

Einige Aufgaben empfanden die Schüler*innen also als etwas herausfordernder. Die interviewten Schüler*innen betonten allerdings, dass einige Aufgaben zwar schwierig, aber trotzdem lösbar waren. Ebenso gaben die Schüler*innen an, dass es während den Einheiten keine Stellen gab, in denen sie sich nicht auskannten. Das ist auch aus dem Beobachtungsbogen (Tabelle 10) ersichtlich. Die beobachteten Schüler*innen verstanden die Aufgaben und wussten jederzeit, was von ihnen verlangt wurde. Auch beim Fragebogen kreuzten bei den Fragen *„Wie verständlich waren die Texte geschrieben?“* und *„Wie verständlich waren die Aufgabenstellungen für dich?“* 73% „Einfach“ und 27% „Mittel“ an.

Die Schwierigkeit sowie die Verständlichkeit der Aufgaben bzw. Text können also als passend erachtet werden. Die Schüler*innen wussten zu jedem Zeitpunkt was zu tun war.

Nun soll überprüft werden, ob die ersten beiden Evaluationsziele erreicht wurden. Diese lauten:

- erkennen die Relevanz des Themas im gegebenen Kontext und für sie persönlich,
- Reflektieren über ihr eigenes Verhalten im Umgang mit Falschinformationen im Internet und sozialen Medien.

Auf die Interviewfrage *„Findet ihr das Thema Fake News wichtig?“* antworteten die Schüler*innen mit

- *Ja, definitiv.*
- *Ja, es ist schon wichtig*
- *Es ist wichtig, dass man weiß, dass es so etwas gibt, dann ist man auch bereits etwas davor geschützt.*
- *Primär war es eigentlich immer lustig. Aber mittlerweile ist es nicht mehr so lustig, wenn man sich die momentane Situation anschaut.*
- *In den Zeiten der Digitalisierung ist man öfters damit konfrontiert und wir müssen darüber lernen und informiert sein.*
- *Ich bin nicht so oft damit konfrontiert, weil ich in meiner eigenen Blase drinnen bin.*
- *Ich habe nur eine Zeitung abonniert und die hat eher weniger FN.*

Daraus ist herauszulesen, dass die Lernenden die Relevanz des Themas Fake News im gegebenen Kontext und Größtenteils im privaten Bereich erkennen.

Ein ähnliches Ergebnis ist aus den Antworten der Interviewfrage *„Findet ihr das Thema Verschwörungstheorien wichtig?“* erkennbar:

- *Ja schon.*
- *Ich glaube, es nimmt wieder Fahrt auf.*
- *Ich kenne immer mehr Leute, die da hineinrutschen und es entstehen auch immer mehr Diskussionen darüber.*
- *Im weitesten Verwandtenkreis habe ich Betroffene.*
- *Manche VT klingen ja doch sehr überzeugend.*
- *Ich habe zwar nicht so viel Bezug dazu, aber ich finde es ist sehr interessant.*

Auch die Ergebnisse des Fragebogens zeigen, dass diese Themen die Schüler*innen interessiert. Auf die Frage, wie interessant sie das Thema „Fake News und Verschwörungstheorien“ für sie ist, gaben 92% „Sehr“ und 8% „Mittel“ an. Auf die Frage, wie relevant dieses Thema für sie im Alltag ist, antwortete die Hälfte der Lernenden mit „Sehr“, 46% mit „Mittel“ und 4% (ein*e Schüler*in) mit „Gar nicht“. Ebenso sind die Antworten der offenen Frage *„Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant“* ähnlich denen der Interviews (siehe Tabelle 9).

Auch in den Diskussionen in den einzelnen Einheiten konnte erkannt werden, dass die Schüler*innen die Relevanz des Themas erkannt haben (siehe Kapitel 4.7.1).

Das erste Ziel kann also als erreicht angesehen werden.

Auf die Interviewfrage, ob die Schüler*innen das Gefühl haben, dass sich ihr Verhalten (bezogen auf Informationen) im Internet seit den Unterrichtseinheiten geändert hat, kamen u.a. folgende Antworten:

- *Manche Überschriften sind auffälliger geworden.*
- *Ja, ich bin misstrauischer geworden.*
- *Ich denke mehr darüber nach.*
- *Ich schaue öfter, ob es Quellen gibt und woher diese kommen.*
- *Dadurch, dass ich davor auch nie wirklich Nachrichten konsumiert habe, würde ich eher sagen nein.*

Hier ist zu erkennen, dass bei den meisten der Schüler*innen ein Reflexionsprozess stattgefunden hat, welcher sie vorsichtiger im Umgang mit Informationen aus dem Internet gemacht hat. Es scheint also, dass diese Reflexion auch nach den gehaltenen Einheiten vonstattenging und zu verschieden stark ausgeprägten Handlungsstrategien geführt hat. Dies ist auch im Beobachtungsbogen zu erkennen.

Auch während der Unterrichtseinheiten sprachen die Schüler*innen viel über ihr eigenes Verhalten im Internet sowie, wie mit FN bzw. VT umgegangen werden sollte. Wie in Kapitel 4.7.1 beschrieben, erklärte eine Schülerin, dass sie oft vergesse, dass sie sich in einer Filterblase befindet und dass auch Meinungen existieren, die von ihrer stark abweichen. Hier ist also ebenfalls ein Reflexionsprozess bzgl. des Umgangs mit (Falsch-)Informationen im Internet bzw. sozialen Medien sichtbar. Des Weiteren sollten die Schüler*innen zu Beginn der ersten Einheit angeben, wie gut sie ihre Fähigkeit einschätzen Fake News zu erkennen und diese Einschätzung mit Hilfe des Quiz überprüfen.

Im Fragebogen kreuzten 69% der Lernenden an, sie hätten das Gefühl viel dazugelernt zu haben und dass sie ebenfalls das Gefühl haben, dieses Wissen im Alltag anwenden zu können. 31% gaben bei diesen Fragen „Ein bisschen“ an.

Das zweite Evaluationsziel kann also ebenfalls als erreicht angesehen werden.

Als nächstes sollen die beiden Ziele

- sind in der Lage, selbstständig zu recherchieren und zu arbeiten,

- können Medien auf ihre Quellen, Informationen, Relevanz und Seriosität untersuchen und reflektieren

untersucht werden.

In den Interviews wurde den Schüler*innen die Frage gestellt, wie gut ihnen das offene Format gefallen hat. Die Antworten waren durchgehend positiv:

- *Sehr gut.*
- *Die Mischung aus Internetrecherche und selbst nachdenken, war spannend.*
- *Es war sehr interessant, dass wir mit den Gruppen arbeiten und uns austauschen konnten.*
- *Ich finde es wichtig, dass wir lernen darüber zu sprechen und seine eigene Meinung formulieren und vertreten kann.*

Auch im Fragebogen antworteten 69% der befragten auf die Frage *„Wie gut hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen?“* mit „Sehr gut“ und 31% mit „Mittel“. Auch die eigenständige Recherche fiel mit 65% für „Sehr gut“ und 35% für „Mittel“ positiv aus. Die aus den Interviews positiven Aussagen können auch im Fragebogen zu der Frage *„Wie gut hat dir das offene Format gefallen?“* bestätigt werden: 87% kreuzten „Sehr gut“ und 13% „Mittel“ an. Gleichermaßen zeigen der Beobachtungsbogen sowie die beschriebene Durchführung in Kapitel 4.7.1, dass die Schüler*innen in der Lage waren den Artikel auf seine Quellen und Informationen sowie deren Relevanz und Seriosität hin zu untersuchen. Dabei verwendeten sie das Internet als Überprüfungswerkzeug.

In den Interviews gaben die Schüler*innen an, dass die Aufgabe zwar herausfordernd aber auf jeden Fall lösbar war. Sie waren sich zunächst nicht sicher, ob die Aussagen des Artikels tatsächlich korrekt sind oder nicht. Erst nachdem sie diesen weiter untersucht hatten, konnten sie sich langsam eine detailliertere Meinung bilden:

- *Vom Inhalt her wussten wir es am Anfang nicht wirklich.*
- *Nur durch den Titel und durch das Lesen konnte ich nicht wirklich sagen, ob es wahr oder falsch ist.*

- *[…] [M]it unserem Schulwissen [haben] wir noch nicht die Kapazität schnell zu beurteilen, ob das jetzt wahr oder falsch ist. Man muss eben recherchieren und sich schlau machen, um das beurteilen zu können.*

Weiters waren die Schüler*innen in der Lage passende Definitionen naturwissenschaftlicher Hypothese, Gesetz und Theorie zu finden und kritisch auf VT zu übertragen. Genauso konnten die S*S selbstständig Informationen über die Flache-Erde-Theorie heraussuchen und diese besprechen bzw. Gegenargumente finden (siehe auch Tabelle 10 sowie Kapitel 4.7.1 und 4.7.3.3).

Die Lernenden waren also in der Lage, selbstständig zu arbeiten und zu recherchieren, sowie Medien kritisch zu untersuchen und sich dadurch ein Urteil bilden zu können.

Die beiden Ziele können also ebenfalls als erreicht bewertet werden.

Das fünfte zu beurteilende Ziel lautet

- können ihre Scientific und Media Literacy zur Entwicklung geeigneter Bewertungsstrategien anwenden und diese Strategien anwenden und begründen.

Bei der Aufgabe, in der die Schüler*innen die Artikel auf ihren Wahrheitsgehalt hin untersuchen mussten, begannen sie zunächst untereinander zu besprechen, ob der Artikel wahr ist oder nicht. Hier waren bereits sehr viele der Schüler*innen skeptisch. Da ihr Wissen bezüglich Myonen und kosmischer Strahlung unzureichend war, begannen sie sich darüber zu informieren. Dabei begann der Großteil damit die Quellen und die Autor*innen zu untersuchen. Genauso untersuchten sie die in den Artikel vorkommenden Begriffe (etwa Myonen und kosmische Strahlung). Mit Hilfe dieser Informationen konnten die Lernenden urteilen, welche Teile der Artikel richtig und welche falsch sind. Sie waren also dazu fähig, ihr bereits vorhandenes mediales und wissenschaftliches Wissen anzuwenden, um neue Informationen zu erhalten und anhand dieser, Bewertungskriterien aufzustellen und Fakten zu überprüfen.

Aus den Interviews geht hervor, dass das Aufstellen solcher Kriterien für einige Schüler*innen intuitiv geschah:

- *Einige Sachen macht man dann auch sofort, wie z.B. zu überprüfen, ob es die Personen auch gibt.*

- *Das meiste macht man einfach so aus dem Kopf heraus.*
- *Die Kriterien aufschreiben war schwieriger, das meiste hat man im Gefühl.*

Solche Aussagen können sicherlich zum Teil damit erklärt werden, dass die Schüler*innen, im Rahmen ihrer vorwissenschaftlichen Arbeit, eine unverbindliche Übung zu diesem Thema absolviert haben.

Bezüglich der Recherche zu den Begriffen naturwissenschaftliche Theorie/Gesetz/Hypothese waren die Schüler*innen ebenfalls in der Lage ihr naturwissenschaftliches Vorwissen anzuwenden, um zu beurteilen, welche Definition am passendsten ist. Einige Schüler*innen diskutierten bereits vor der Recherche, welche Definitionen hier passend sein könnten. Anschließend verwendeten sie ihr mediales Wissen im Umgang mit dem Internet, um passende Definitionen zu finden und diese mit ihren vorab getätigten Überlegungen zu vergleichen. Genauso konnten die Schüler*innen ihr Können im Umgang mit dem Internet anwenden, um Informationen über die Flache-Erde-Theorie zu finden. Mit Hilfe ihres naturwissenschaftlichen Wissens konnten sie anschließend Gegenargumente finden, die die Behauptungen der „Flacherdler“ widerlegen.

In den Interviews kam öfters auf, dass die Recherche der Begriffe Theorie, Gesetz und Hypothese (gemeinsam mit den Artikeln) von den Schüler*innen als schwierig empfunden wurde. Aus ihren Ergebnissen und den Antworten auf die Frage *„Sind Verschwörungstheorien auch echte Theorien?“* (siehe Interviews), ist allerdings sichtbar, dass die Schüler*innen trotz der anfänglichen Schwierigkeiten dazu fähig waren, ihre Scientific sowie Media Literacy anzuwenden, um neues Wissen zu generieren und geeignete Bewertungsstrategien aufzustellen und anzuwenden.

Das fünfte Evaluationsziel kann daher als erreicht angesehen werden.

Die nächsten beiden betrachteten Ziele lauten:

- Können Handlungsstrategien entwickeln, abwägen und eine Entscheidung treffen.
- Bilden sich eine eigene Meinung und können diese vertreten.

In der Einheit über Verschwörungstheorien und wie mit VT umgegangen werden sollte, kamen vonseiten der Schüler*innen eine Menge an Vorschlägen. Sowohl innerhalb als auch außerhalb ihrer Gruppen diskutierten die Lernenden viel und vertra-

ten ihre Meinungen. Die Diskussionen blieben dabei immer sehr sachlich. Die S*S hatten sich eine Meinung gebildet und wägten die vorgebrachten Ideen miteinander ab. Dabei änderten einige während der Diskussion auch ihre Meinung, da sie die Sinnhaftigkeit der dargebrachten Argumente erkannten. Andere Schüler*innen hingegen blieben bei ihrer Meinung. Dass es keine eindeutige Lösung zu diesem Problem gibt, scheint den Großteil der Schüler*innen nicht zu stören. Einige finden diese Tatsache sogar sehr gut, da sie dadurch viele verschiedene Meinungen einholen konnten und so eine andere, neue Betrachtungsweise auf das Problem erhielten. Aus den Interviews ist dieses Ergebnis ebenfalls herauszulesen:

- *Bei Richtig oder Falsch fühlt man sich unsicher aber hier kann es ja von Fall zu Fall unterschiedlich sein.*
- *Es ist wie im echten Leben. Es gibt viele Sachen, wo es keine eindeutige Lösung gibt.*
- *Es ist auch interessant von den anderen zu hören, wie sie das machen würden.*

Dass sich nicht alle S*S innerhalb der Einheit einig wurden, ist ebenfalls aus den Antworten der Interviews auf die Frage *„Wie würdet ihr mit jemandem in eurem Umfeld umgehen, der*die Verschwörungstheoretiker*in ist?“* erkennbar:

- *Ich würde mit klaren Fakten beginnen.*
- *Ich würde zunächst versuchen, mit der Person zu reden und sie vom Gegenteil zu überzeugen.*
- *Solange die Person sich selbst oder andere damit nicht schadet, kann man sie schon in Ruhe lassen.*
- *Nicht den Menschen verurteilen, eher nach Argumenten fragen und nicht auf die Person losgehen.*

Einig waren sich die Schüler*innen allerdings, dass die Strategie individuell gewählt und angepasst werden sollte. Es komme auch darauf an, wie tief die Person in ihrem Glauben verankert ist und wie nahe sie einem steht:

- *Es kommt darauf an, wie tief die Person drinnen steckt.*
- *Es kommt auch darauf an, wie nahe einem die Person steht.*

Die Schüler*innen konnten also die ihnen zu Verfügung stehenden Informationen verwenden, um sich eine Meinung zu bilden und diese zu vertreten. Genauso konnten sie verschiedene Handlungsstrategien entwickeln, diese präsentieren und für sie persönlich abwägen, welche die geeignetste ist.

Die beiden Ziele können dementsprechend als erreicht angesehen werden.

Das letzte Ziel lautet:

- sind in der Lage, selbstständig Medieninhalte zu kreieren.

In der letzten Aufgabe der letzten Einheit sollten die Schüler*innen ihr angeeignetes (mediales) Wissen anwenden, um selbst Medieninhalte zu kreieren. Dabei sollten sie Clickbait-Schlagzeilen erfinden. Dafür verwendeten sie u.a. die von ihnen recherchierte Definition des Begriffes „Clickbait“ sowie das Internet. Wie aus Kapitel 4.7.1 ersichtlich, waren die Lernenden in der Lage, solche Schlagzeilen zu produzieren.

Das Ziel wurde also erreicht.

4.8 Adaptierte Materialien

In diesem Abschnitt sollen noch Adaptierungen der Materialien anhand der Ergebnisse der zweiten und dritten Durchführung vorgenommen werden.

In den letzten beiden Durchführungen wurde die Recherche der Definitionen naturwissenschaftlicher Hypothesen, Gesetze und Theorien von den Schüler*innen als am schwierigsten erachtet. Dies stimmt mit meinen eigenen Beobachtungen überein. Die Schüler*innen hatten teilweise Schwierigkeiten, geeignete Definitionen zu finden. Das ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass keine eindeutige Definition dieser Begriffe existiert; jede (Natur-)Wissenschaft hat ihre eigenen, voneinander leicht abweichenden Definitionen dieser.

Daher soll den bereits erstellten Arbeitsblättern noch ein kurzer Informationstext hinzugefügt werden, welcher Definitionen der einzelnen Begriffe beinhaltet. Dieser Infotext soll hierbei als Unterstützung für die S*S dienen. Falls sie auch nach längerer Suche noch Schwierigkeiten haben, passende Definitionen zu finden, kann die Lehrperson diesen Text als Hilfe bzw. Lösung austeilen. Ebenso kann der Text am Ende der Einheit ausgeteilt werden, damit die Schüler*innen eine Quelle haben, um die jeweiligen Begriffe später nachschlagen zu können.

Die letzte Aufgabe der Materialien, welche sich mit der eigenständigen Erstellung von Medieninhalten beschäftigt, kann (und sollte) noch weiter ausgebaut werden. Da Aufgaben, in denen Schüler*innen selbstständig Medieninhalte kreieren sollen, in der Regel recht zeitaufwändig sind, wurde in dieser Arbeit bewusst eine kurze Aufgabe erstellt, da diese sonst den Rahmen der Arbeit aber auch den Zeitrahmen der Durchführungen gesprengt hätte.

Lehrende, die die hier präsentierten Materialien in ihrem eigenen Unterricht verwenden wollen, würde ich empfehlen, auf diesen Aspekt des eigenen Erstellens von Medieninhalten stärker einzugehen und diesem eventuell sogar eine eigene (zusätzliche) Unterrichtseinheit einzuräumen. Die S*S könnten beispielsweise dazu aufgefordert werden noch einen kurzen Text zu ihren Schlagzeilen zu schreiben, der die in den Einheiten behandelten Aspekte (bzgl. FN, Verschwörungstheorien etc.) beinhaltet. Es könnte auch eine Aufgabe gegeben werden, in der die Schüler*innen ein kurzes Video zu den einzelnen Themen erstellen. Die Schüler*innen könnten auch ei-

gene Verschwörungstheorien (die vielleicht etwas mit der Schule zu tun haben) erfinden. Den Möglichkeiten sind hier keine Grenzen gesetzt.

Schüler*innen-Text zur NOS:

Naturwissenschaftliche Theorien

In den Naturwissenschaften werden oft verschiedene Begriffe wie etwa Theorie, Hypothese, Gesetz, Experiment etc. verwendet. Doch was genau bedeuten diese Begriffe?

Grundsätzlich basiert naturwissenschaftliche Forschung auf Beobachtungen von Phänomenen, die anschließend mit Hilfe von Modellen, Theorien und Gesetzen so gut wie möglich beschrieben werden sollen (meist in Form mathematischer Formeln). Um auch für den Menschen unsichtbare Phänomene beobachten zu können, werden verschiedene Messinstrumente verwendet (wie etwa ein Mikroskop, aber auch Teilchendetektoren, wie sie im CERN verwendet werden). Forschung basiert also auf dem Aufstellen von Vermutungen, der Überprüfung dieser und der Anpassung der Vermutungen. Durch die Anpassung der Vermutungen auf die beobachteten Phänomenen soll die Welt um uns herum Stück für Stück besser erklärt und vorausgesagt werden können. Diese Arbeitsweise wird dem Begriff der „Empirie“ zugeordnet.

Bei der Beschreibung physikalischer Phänomene, spielen folgende Begriffe eine wichtige Rolle:

Experiment:

Bei einem Experiment werden spezifische Aspekte eines Phänomens beobachtet. Dabei sollte immer nur eine der vorhandenen Variablen verändert werden, um zu sehen, wie sich diese auf das Gesamtergebnis auswirkt.

Hypothese:

Unter einer Hypothese versteht man eine Annahme, wie verschiedene Aspekte eines Phänomens zusammenhängen könnten. Mit Hilfe von Experimenten sollen aufgestellte Hypothesen überprüft werden. Stimmen die Daten des Experiments mit den Behauptungen der Hypothese überein, so wird die Hypothese als bestätigt angesehen.

Stimmen die Daten nicht mit der Hypothese überein, so wird diese angepasst. Anschließend werden neue Experimente durchgeführt, um zu sehen, ob die neue Hypothese mit den Daten zusammenpasst.

Es gilt: Eine Hypothese kann nie komplett bewiesen werden und ist immer nur „die momentan bestmögliche Erklärung“. Dasselbe gilt auch für naturwissenschaftliche Theorien!

Modell:

Ein Modell kann als Analogie eines physikalischen Phänomens betrachtet werden. Dabei wird versucht, anhand verschiedener Grundannahmen, der Realität so nahe wie möglich zu kommen. Für ein einzelnes Phänomen können verschiedene (sich teilweise auch ausschließende) Modelle nebeneinander bestehen (wie z.B. das Wellenmodell und das Teilchenmodell von Licht). Die verschiedenen Modelle beschreiben dabei unterschiedliche Aspekte des Phänomens mehr oder weniger besser.

Gesetz:

Ein naturwissenschaftliches Gesetz ist eine Regel, welche sich durch Experimente und Beobachtungen bestätigt hat. Es ist in der Lage, Ergebnisse zuverlässig vorauszusagen, wenn bestimmte Ausgangssituationen bestehen. Ein Gesetz sollte dabei so allgemeingültig, wie möglich sein. Ein Beispiel für ein physikalisches Gesetz ist das newtonsche Gravitationsgesetz ($F = \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$), welches die Anziehungskraft zwischen zwei Massen beschreibt.

Theorie:

Eine naturwissenschaftliche Theorie ist ein zusammenhängendes Gebilde, welches aus Modellen, Gesetzen und Beobachtungen besteht.

Eine Theorie versucht, einen physikalischen Sachverhalt so präzise wie möglich zu beschreiben und auch zuverlässige Vorhersagen zu treffen, die experimentell überprüft werden können. Wie bei einer Hypothese gilt, dass eine Theorie nur so lange gültig ist, bis sie widerlegt wird oder durch eine bessere ersetzt wird. Ein Beispiel dafür ist die newtonsche Gravitationstheorie, welche durch die allgemeine Relativitätstheorie ersetzt wurde.

Das gesamte Wissen, welches wir in den Naturwissenschaften aufgebaut und gesammelt haben, ist durch Beobachtungen und Überlegungen entstanden. Hier gilt, dass der momentane Wissensstand der Naturwissenschaften nur eine vorübergehende Übereinkunft des Großteils der Wissenschaftler*innen ist, die sich im Laufe der Zeit ändern kann. Das kann geschehen, wenn z.B. neue Daten vorliegen, die der momentanen Theorie widersprechen, oder eine neue Erklärung gefunden wurde, die das Phänomen besser beschreibt.

Naturwissenschaftliches Wissen kann auch so zusammengefasst werden: „Es ist die momentan bestmöglichste Erklärung der Welt."

5. Schlussdiskussion

In diesem Kapitel sollen die gesammelten Ergebnisse der Durchführungen und Evaluationen diskutiert werden.

Wie aus den Diskussionen der Evaluationen ersichtlich ist, konnten die Materialien den Schüler*innen die Relevanz der behandelten Themen für die Gesellschaft als auch für sie persönlich erkenntlich machen. Dies ist u.a. an Antworten wie „Es betrifft einen selbst im Alltag […]“, „Sehr oft und aktuelles Alltagsthema“ oder „Man wird täglich mit FN konfrontiert […]“ erkennbar, welche auf die offene Frage „Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?“ gegeben wurden. Ebenso fanden in jeder Durchführung Reflexionsprozesse über das eigene Verhalten im Internet und sozialen Medien vonseiten der S*S statt. Diese sind u.a. aus den in den Einheiten geführten Diskussionen erkennbar. Dementsprechend arbeiteten die Schüler*innen auch aktiv mit und brachten viele Vorschläge und reflektierte Ideen in den Arbeits- sowie Diskussionsphasen ein. Sie brachten auch ihre eigenen Vorerfahrungen mit ein, welche sie nutzten, um die Aufgaben zu bearbeiten und sich eine Meinung zu den Themen zu bilden. Die Lernenden waren somit tatsächlich auch aktiv am Lehr-Lern-Prozess beteiligt. Dass sich die S*S aktiv an den Unterrichtseinheiten beteiligt haben, ist auch an den gemachten Reflexionen zu erkennen. Diese scheinen – zumindest bei einem Teil der Lernenden – auch außerhalb des Unterrichts, sowie einige Wochen nach der Durchführung weiterhin bestehen zu bleiben. Dies ist an einer Änderung des Verhaltens innerhalb sozialer Medien und der vorsichtigeren Behandlung von Informationen aus dem Internet zu erkennen.

Weiters ist erkenntlich, dass die Schüler*innen imstande sind, eigenständig nach relevanten Informationen zu suchen, diese bzgl. ihrer Relevanz hin zu bewerten und in ihr Vorwissen einzuordnen. Ebenso ist es den S*S möglich gewesen, verschiedene Medien kritisch auf ihren Wahrheitsgehalt zu untersuchen. Dazu waren die Lernenden in der Lage, passende Kriterien aufzustellen und anzuwenden (wenn auch diese für die S*S teilweise „intuitiv“ erfolgten). Die Lernenden konnten also die in den Texten (sowie die selbst recherchierten) vorhanden Informationen verwenden, um sich ein kritisches Bild der gegebenen Situation zu machen. Mit Hilfe ihres Vorwissens und ihrer Fähigkeiten mit Medien umzugehen, entwickelten die Schüler*innen

in den Durchführungen passende Bewertungsstrategien und wandten diese auf die entsprechenden Aufgaben an. Sie konnten also ihre Scientific Media Literacy anwenden, um Texte zu beurteilen und sich eine eigene Meinung bzgl. ihrer Kredibilität zu bilden. Der NOS Aspekt stellte hierbei die größte Schwierigkeit dar. Die selbstständige Definitionsfindung naturwissenschaftlicher Theorien, Gesetze und Hypothesen fiel einigen S*S schwer. Durch die Diskussionen im Plenum konnten diese aber meist geklärt werden. Wie im vorherigen Kapitel dargelegt, soll dieser Schwierigkeit entgegengewirkt werden, indem die Lernenden mit Hilfe eines zusätzlichen Informationstextes unterstützt werden.

Mit Hilfe der, von den Schüler*innen entwickelten, Untersuchungsstrategien, ihrem bereits vorhandenes Wissen und ihrer Fähigkeit, neues Wissen passend in dieses einzuordnen, waren die S*S imstande, geeignete Handlungsstrategien zu entwickeln und diese miteinander zu vergleichen. Sie konnten also, unter Berücksichtigung der ihnen zur Verfügung stehenden Fachinhalte, die Problemlage reflektieren und ein passendes Urteil fällen. Aus den Diskussionen ist ebenfalls zu erkennen, dass die Lernenden ihre gebildete Meinung vertreten konnten. Einige Schüler*innen erlangten durch die Diskussionen auch neue Sichtweisen, die sie zunächst nicht bedacht hatten und änderten ihre Meinung. Dementsprechend fällte jede*r Schüler*in am Ende auch eine eigene Entscheidung, welche Handlungsstrategie am besten geeignet ist.

Auch wenn das letzte Ziel (verglichen mit den anderen) innerhalb der Materialien etwas weniger stark vertreten ist, kann aus der Arbeitsweise, sowie den Ergebnissen der Schüler*innen, dessen Erreichung belegt werden.

Wie ersichtlich ist, konnten alle Ziele mit Hilfe der Materialien (größtenteils) erreicht werden. Die Ziele sowie die erstellten Materialien sind also (größtenteils) passend zu den Designprinzipien erstellt worden. Die Schüler*innen waren aktiv am Lehr-Lern-Prozess beteiligt und ihnen wurden viele Möglichkeiten geboten, selbstständig zu arbeiten, welche sie auch nutzten. Die Texte wurden unter Berücksichtigung relevanter Key-Ideas erstellt und verschiedenste Lernendenvorstellungen innerhalb der Einheiten mit den Schüler*innen besprochen (etwa ihr Vorwissen und ihre Vorstellungen zu Fake News, zu Verschwörungstheorien aber auch zu Begriffen der NOS). Die S*S verwendeten die Informationen (und somit auch die Key-Ideas) der Texte, sowie ihre Vorerfahrungen, um die Aufgaben zu bearbeiten. Sie konnten damit auch ihre

Scientific und Media Literacy anwenden (und sicherlich auch erweitern), um Inhalte kritisch zu untersuchen. Auf diesem aufbauend, konnten die Schüler*innen auch ihr Wissen anwenden, um sich eine Meinung über die Fachinhalte zu bilden. Daraus entstanden auch verschiedenste Lösungsansätze, die die Lernenden miteinander abwogen, um schließlich eine Entscheidung zu fällen. Ebenfalls wurde den Schüler*innen die Möglichkeit (wenn auch weniger umfangreich als bei den anderen Designprinzipien) geboten, selbstständig Medieninhalte kreieren zu können. Diese wurde von den S*S angenommen und sie waren in der Lage, ihr neu erlangtes Wissen, sowie ihre Media Literacy erfolgreich zur Bearbeitung anzuwenden.

5.1 Fazit und Ausblick

Die S-Kompetenz ist diejenige Kompetenz, die am meisten im Unterricht vernachlässigt wird, da sie auch mit einem hohen Aufwand in der Vorbereitung verbunden ist. Daher war das Ziel der hier vorgestellten Arbeit, ein mögliches Unterrichtskonzept im Bereich der S-Kompetenz zu erstellen, welche Lehrende – ohne großen Aufwand ihrerseits – für ihren Unterricht verwenden können. Dafür wurde ein Thema ausgewählt, welches auch im Alltag der Schüler*innen Bedeutung findet, damit diese auch den Sinn hinter der Bearbeitung erkennen können. Als Ausgangspunkt dienten hierbei Designprinzipien, welche die wichtigsten Aspekte aus der Theorie zusammenfassen und für die Praxis nutzbar machen sollen. Diese wurden anschließend als Leitlinien zur Erstellung der Materialien und der entsprechenden Ziele verwendet. Die erstellten Materialien zeigten sich als für S*S der Oberstufe gut verständlich und bewältigbar. Die intendierten Ziele, welche die Lernenden durch die Materialien und den durchgeführten Einheiten erreichen sollten, wurden ebenso erreicht. Weiters wurden die gewählten Themen vonseiten der Schüler*innen gut aufgenommen. Ihre Relevanz wurde ebenso erkannt.

Einer der wichtigsten Aspekte der S-Kompetenz ist sicherlich dessen Offenheit. Es zeigte sich auch hier deutlich, dass es für Lernende im naturwissenschaftlichen Unterricht ungewohnt ist, keine eindeutige Antwort zu erhalten. Die Schüler*innen erkannten allerdings, dass es bei den gegebenen Themen keine eindeutige Lösung geben kann und viele Lösungen individuell evaluiert werden müssen.

Der Aspekt der Bewertung und der Entwicklung geeigneter Handlungsstrategien war dabei der Hauptfokus der präsentierten Materialien. Auf Aspekte wie etwa die Erstellung medialer Inhalte oder vertiefende Diskussionen zu ethisch-moralischen Fragen, wie „Ist es vertretbar Menschen von ihrem Glauben abzubringen, wenn sie niemandem damit schaden?“ ist weniger stark eingegangen worden. Ersteres vor allem aus Zeitgründen (siehe weiter oben). Auf detaillierte moralische-ethische Fragestellungen wurde ebenso nicht näher eingegangen, was nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass solche Diskussionen lange dauern können und somit der zeitliche Rahmen dieser Arbeit gesprengt würde. Aufgaben zu solchen Fragen könnten allerdings in Zukunft noch zusätzlich erstellt werden und fächerübergreifend (beispielsweise mit dem Fach Ethik) behandelt werden.

Die in dieser Arbeit präsentierten Materialien stellen nur eine Möglichkeit von vielen dar, diese Themen und diese Kompetenz im Physikunterricht zu thematisieren. Im Laufe der Zeit können diese Materialien noch weiter ergänzt und, je nach Bedarf, auch modifiziert werden (etwa durch neue Artikel bzw. weiteren Aufgaben oder indem sie für die Unterstufe adaptiert werden).

Die S-Kompetenz ist (im Vergleich zu den anderen Kompetenzen) eine relativ unerforschte Kompetenz. Dabei ist sie eine unbestreitbar wichtige Kompetenz, die Schüler*innen ihr gesamtes Leben lang begleitet. Es ist daher wichtig, S*S – als zukünftige Entscheidungsträger*innen – Möglichkeiten zu bieten, während ihrer Schullaufbahn immer wieder ihre Fähigkeiten (natur-)wissenschaftliches Wissen zu vernetzen und auf gesellschaftliche, aber auch ethisch-moralische Problemstellungen anzuwenden. Mit dieser Masterarbeit soll ein kleiner Beitrag zur besseren Erkundung dieses Gebietes geleistet werden und für zukünftige Arbeiten als möglicher Ausgangspunkt dienen.

Literaturverzeichnis

Baacke, Dieter (1996): Medienkompetenz. Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In: Antje von Rein (Hg.): Medienkompetenz als Schlüsselbegriff. Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung: Die, S. 112–124.

Baacke, Dieter (1997): Medienpädagogik. Tübingen: Niemeyer (Grundlagen der Medienkommunikation, 1).

Bauer, Fritz; Hauer, Bernadette; Neuhofer, Max (2005): Österreich im PISA-Schock? In: *WISO* 28 (1), S. 109–137. Online verfügbar unter https://www.isw-linz.at/fileadmin/user_upload/LF_Bauer_01_05.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2020.

Baumgartner, Peter; Brandhofer, Gerhard; Ebner, Martin; Gradinger, Petra; Korte, Martin (2016): Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter.

Betsch, Tilmann (2011): Entscheiden. In: Tilmann Betsch, Joachim Funke und Henning Plessner (Hg.): Denken - Urteilen, Entscheiden, Problemlösen. Allgemeine Psychologie für Bachelor ; mit 14 Tab. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Allgemeine Psychologie für Bachelor), S. 67–133. Online verfügbar unter http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10455739.

BIFIE (2011): Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe. Vorläufige Endversion Oktober 2011. Hg. v. Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE). Salzburg. Online verfügbar unter https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf, zuletzt aktualisiert am 2011, zuletzt geprüft am 14.04.2020.

BIFIE (2017a): IKM auf der Sekundarstufe 1 - BIFIE – Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens. Hg. v. BIFIE. BIFIE. Online verfügbar unter https://www.bifie.at/ikm-auf-der-sekundarstufe-1/, zuletzt aktualisiert am 02.06.2020, zuletzt geprüft am 10.11.2020.

BIFIE (2017b): IKM auf der Sekundarstufe 2 - BIFIE – Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens. Hg. v. BIFIE. BIFIE. Online verfügbar unter https://www.bifie.at/ikm-auf-der-sekundarstufe-2/, zuletzt aktualisiert am 20.05.2020, zuletzt geprüft am 10.11.2020.

Billion-Kramer, Tim (2021): Nature of Science. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Bleck-Neuhaus, Jörn (2010): Elementare Teilchen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

BMUKK (08.07.2008): Bundesgesetz, mit dem das Schulunterrichtsgesetz geändert wird. BGBl. I Nr. 117/2008. Fundstelle: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2008_I_117/BGBLA_2008_I_117.pdfsig, S. 1, zuletzt geprüft am 29.10.2020.

BMUKK (02.01.2009): Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über Bildungsstandards im Schulwesen. BGBl. II Nr. 1/2009. Fundstelle: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2009_II_1/BGBLA_2009_II_1.pdfsig, S. 1–2, zuletzt geprüft am 29.10.2020.

Bögeholz, Susanne; Hößle, Corinna; Höttecke, Dietmar; Menthe, Jürgen (2018): Bewertungskompetenz. In: Dirk Krüger, Ilka Parchmann und Horst Schecker (Hg.): Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 261–281.

Bonomi, Germano (2017): Progress in muon tomography. European Physical Society. Venedig. Online verfügbar unter https://indico.cern.ch/event/466934/contributions/2524834/attachments/1490162/2316412/progress_in_muon_tomography_EPS-2017.pdf.

Brandhofer, Gerhard; Baumgartner, Peter; Ebner, Martin; Köberer, Nina; Trültzsch-Wijnen, Christine; Wiesner, Christian (2019): Bildung im Zeitalter der Digitalisierung.

Breit, Simone; Bröderbauer, Sandra; Friedl-Lucyahyn, Gabriele; Furlan, Nicole; Kuhn, Jörg-Tobias; Laimer, Gudrun et al. (2012): Bildungsstandards in Österreich. Überprüfung und Rückmeldung. Hg. v. Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens (BIFIE). Salzburg. Online verfügbar unter https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/BIST_Rueckmeldung_Broschuere_web_uk_100812.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2020.

Bundeskanzleramt (20.11.2020): Verordnung des Bundesministers für Unterricht und Kunst vom 14. November 1984 über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höhe-

ren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen. BGBl. Nr. 88/1985. Fundstelle: https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10008568/Lehrpl%c3%a4ne%20%e2%80%93%20allgemeinbildende%20h%c3%b6here%20Schulen%2c%20Fassung%20vom%2007.12.2020.pdf, S. 182–183. Online verfügbar unter https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/10008568/Lehrpl%c3%a4ne%20%e2%80%93%20allgemeinbildende%20h%c3%b6here%20Schulen%2c%20Fassung%20vom%2007.12.2020.pdf, zuletzt geprüft am 20.11.2020.

Bundesstelle für Sektenfragen (2021): Das Phänomen Verschwörungstheorien in Zeiten der COVID-19-Pandemie. Bericht der Bundesstelle für Sektfragen an die Bundesministerin für Frauen, Familie, Jugend und Integration. Hg. v. Bundesstelle für Sektenfragen. Bundesstelle für Sektenfragen. Wien. Online verfügbar unter https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwji15nz9fL1AhUfSvEDHQ6ADTUQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.bundeskanzleramt.gv.at%2Fdam%2Fjcr%3Afdd6aaf5-3d9b-4738-bd58-88661324f742%2Fverschwoerungstheorien_052021.pdf&usg=AOvVaw1uSqCbNioY4kwbWzR-aXwO.

Butter, Michael (2020): Verschwörungstheorien: Zehn Erkenntnisse aus der Pandemie. In: Bernd Kortmann und Günther G. Schulze (Hg.): Jenseits von Corona. Unsere Welt nach der Pandemie - Perspektiven aus der Wissenschaft. Bielefeld: transcript Verlag (X-Texte zu Kultur und Gesellschaft), S. 225–232.

Bybee, Rodger W. (2010): The teaching of science. 21st century perspectives. Arlington, Va: National Science Teachers Association. Online verfügbar unter http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10483568.

Christian, Sue Ellen (2020): Everyday media literacy. An analog book for your digital life. New York, London: Routledge Taylor & Francis Group.

Coan, T. E.; Ye, J. (o.J.): Muon Physics. University of Tennessee Knoxville. Knoxville, Tennessee. Online verfügbar unter http://www.phys.utk.edu/labs/Muon%20Physics/Coan%20&%20Ye%20Muon%20Physics%20Manual.pdf.

Commission of the European Communities (20.12.2007): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic

and Social Committee and the Committee of the Regions - A European approach to media literacy in the digital environment. COM/2007/0833, vom 20.12.2007. Fundstelle: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:52007DC0833.

Deng, Zongyi (2001): The distinction between key ideas in teaching school physics and key ideas in the discipline of physics. In: *Sci. Ed.* 85 (3), S. 263–278. DOI: 10.1002/sce.1009.

Dittmer, Arne; Gebhard, Ulrich (2012): Stichwort Bewertungskompetenz: Ethik im naturwissenschaftlichen Unterricht aus sozial-intuitionistischer Perspektive. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 18, S. 81–98. Online verfügbar unter https://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/18_Dittmer.pdf, zuletzt geprüft am 30.05.2021.

Eilks, Ingo; Feierabend, Timo; Hößle, Corinna; Höttecke, Dietmar; Menthe, Jürgen; Mrochen, Maria; Oelgeklaus, Helen (Hg.) (2011): Der Klimawandel vor Gericht. Materialien für den Fach- und Projektunterricht. Hallbergmoos: Aulis-Verl.

Feierabend, Sabine; Rathgeb, Thomas; Kheredmand, Hediye; Glöckler, Stephan (2020): JIM-Studie 2020. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Hg. v. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Suttgart. Online verfügbar unter https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf, zuletzt geprüft am 21.04.2021.

Ferrari, Anusca (2012): Digital competence in practce: an analysis of frameworks: Publications Office.

Froitzheim, Ulf J. (2017): Echokammern sind nicht harmlos. In: Christoph Kappes, Jan Krone und Leonard Novy (Hg.): Medienwandel kompakt 2014–2016. Netzveröffentlichungen zu Medienökonomie, Medienpolitik & Journalismus. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 105–108.

Ganguin, Sonja; Gemkow, Johannes; Haubold, Rebekka (2020): Medienpädagogik als Schlüsseldisziplin in einer mediatisierten Welt. Perspektiven aus Theorie, Empirie und Praxis. In: *MedienPädagogik* 37 (Medienpädagogik als Schlüsseld), S. 51–66. DOI: 10.21240/mpaed/37/2020.07.03.X.

Gemkow, Johannes (Hg.) (2021): Die Mediatisierung des Wissens. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Medienbildung und Gesellschaft).

Gremmel, Ruth (2016): Erstellen, Testen und Evaluieren von Unterrichtsmaterialien im naturwissenschaftlichen Kompetenzbereich "S" für die Inhaltsdimension Physik. Diplomarbeit. Universität Wien, Wien. Fakultät für Physik. Online verfügbar unter http://othes.univie.ac.at/43370/1/45294.pdf, zuletzt geprüft am 13.11.2020.

Hopf, Martin (2021): Die im Physikunterricht verwendeten Kompetenzen sind dem Oberstufenlehrplan und nicht aus dem Bifie zu entnehmen. Wien, 17.02.2021. Gespräch an Benjamin Lux.

Hößle, Corinna (2013): Ethisches Bewerten im Unterricht. In: *Biologie in unserer Zeit* 43 (2), S. 72–74. DOI: 10.1002/biuz.201390034.

Höttecke, Dietmar; Allchin, Douglas (2020): Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. In: *Sci. Ed.* 104 (4), S. 641–666. DOI: 10.1002/sce.21575.

Höttecke, Dietmar; Gebhard, Ulrich; Rehm, Markus (2017a): Die politische Dimension der Naturwissenschaft im Unterricht – Bewerten, Urteilen und Entscheiden. In: Dietmar Höttecke, Ulrich Gebhard und Markus Rehm (Hg.): Pädagogik der Naturwissenschaften. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 65–84.

Höttecke, Dietmar; Gebhard, Ulrich; Rehm, Markus (Hg.) (2017b): Pädagogik der Naturwissenschaften. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Kattmann, Ulrich; Duit, Reinders; Gropengießer, Harald; Komorek, Michael (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 3 (3), S. 3–18. Online verfügbar unter https://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/jg3h3.htm, zuletzt geprüft am 26.04.2021.

Kellner, Douglas; Share, Jeff; Luke, Allan (2019): The critical media literacy guide. Engaging media and transforming education. Leiden, Boston, Ann Arbor: Brill Sense; ProQuest Ebook Central (Brill guides to scholarship in education).

KMK (2005a): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung. Hg. v. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Kultusministerkonferenz. München, Neuwied. Online verfügbar unter

https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Konzeption-Entwicklung.pdf, zuletzt geprüft am 27.10.2020.

KMK (2005b): Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. Hg. v. Sekretariat der Kultusministerkonferenz. Kultusministerkonferenz. München, Neuwied. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf, zuletzt aktualisiert am 2004, zuletzt geprüft am 06.11.2020.

Labudde, Peter; Metzger, Susanne (2019): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1. - 9. Schuljahr. 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Bern: Haupt Verlag (utb Pädagogik).

Leisen, Josef (2004): Methoden-Werkzeuge im Deutschsprachigen Fachunterricht. Von "Archiven", "Expertenkongressen" und vielen anderen. In: *Fremdsprache Deutsch* (30), S. 22–44. Online verfügbar unter http://www.josefleisen.de/downloads/methodenwerkzeuge/62%20Deutsch%20in%20allen%20F%C3%A4chern-Methoden-Werkzeuge%20FD%202004.pdf.pdf, zuletzt geprüft am 21.12.2020.

LpB BW (2021): Verschwörungstheorien erkennen und entlarven. Hg. v. Landeszentrale für politische Bildung BW. Online verfügbar unter https://www.lpb-bw.de/verschwoerungstheorien#c45623, zuletzt aktualisiert am 04.06.2021, zuletzt geprüft am 04.06.2021.

McNair, Brian (2018): Fake news. Falsehood, fabrication and fiction in journalism. London, New York: Routledge (Disruptions: studies in digital journalism).

Menthe, Jürgen (2012): Wider besseren Wissens?! Conceptual Change: Vermutungen, warum erworbenes Wissen nicht notwendig zur Veränderung des Urteilens und Bewertens führt. Against better knowledge – Conceptual Change theory as explanation why students tend to ignore school science knowledge in personal decisions. Leverkusen-Opladen: Verlag Barbara Budrich.

Menthe, Jürgen; Düker, Peter (2017): Schülervorstellungen sind entscheidend. Bewertungskompetenz als Bildungserfahrung. In: *Naturwissenschaften im Unterricht: Chemie* 28 (159), S. 38–43. Online verfügbar unter https://www.friedrich-verlag.de/chemie/gesellschaft-nachhaltigkeit/schuelervorstellungen-sind-entscheidend-

3162?%5CSimpleSAML%5CAuth%5CState_exceptionId=_61858395be43f7f3f9dfa89fd395aa9e7ea4ea84cf%3Ahttps%3A%2F%2Fwww.friedrich-verlag.de%2Fsaml%2Fmodule.php%2Fcore%2Fas_login.php%3FAuthId%3Ddefault-sp%26ReturnTo%3Dhttps%253A%252F%252Fwww.friedrich-verlag.de%252Fchemie%252Fgesellschaft-nachhaltigkeit%252Fschuelervorstellungen-sind-entscheidend-3162%253Flogintype%253Dlogin, zuletzt geprüft am 29.05.2021.

Miyadera, Haruo; Borozdin, Konstantin N.; Greene, Steve J.; Lukić, Zarija; Masuda, Koji; Milner, Edward C. et al. (2013): Imaging Fukushima Daiichi reactors with muons. In: *AIP Advances* 3 (5), S. 52133. DOI: 10.1063/1.4808210.

Müller, Katharina; Gartmeier, Martin; Prenzel, Manfred (2013): Kompetenzorientierter Unterricht im Kontext nationaler Bildungsstandards. In: *Bildung und Erziehung* 66 (2), S. 127–144. DOI: 10.7788/bue.2013.66.2.127.

Nationalrat (08.08.1962): Bundesgesetz vom 25. Juli 1962 über die Schulorganisation (Schulorganisationsgesetz). BGBl. Nr. 242/1962. Fundstelle: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1962_242_0/1962_242_0.pdf, S. 14–36. Online verfügbar unter https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1962_242_0/1962_242_0.pdf, zuletzt geprüft am 16.11.2020.

Nuklearforum Schweiz (2015): Fukushima-Daiichi: erste Myonen-Tomografie-Ergebnisse | Nuklearforum Schweiz. Nuklearforum Schweiz. Online verfügbar unter https://www.nuklearforum.ch/de/news/fukushima-daiichi-erste-myonen-tomografie-ergebnisse, zuletzt aktualisiert am 10.02.2022, zuletzt geprüft am 10.02.2022.

OECD (2003): PISA 2000 - Ergebnisbericht. https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/pisa-2000_ergebnisuebersicht.pdf. Hg. v. OECD. BIFIE. Online verfügbar unter https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/05/pisa-2000_ergebnisuebersicht.pdf, zuletzt geprüft am 22.10.2020.

Piaget, Jean; Valsinen, Jaan (2017): The Child's Conception of Physical Causality: Routledge.

Posner, George J.; Strike, Kenneth A.; Hewson, Peter W.; Gertzog, William A. (1982): Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. In: *Sci. Ed.* 66 (2), S. 211–227. DOI: 10.1002/sce.3730660207.

Reitschert, Katja; Hößle, Corinna (2007): Wie Schüler ethisch bewerten. Eine qualitative Untersuchung zur Strukturierung und Ausdifferenzierung von Bewertungskompetenz in bioethischen Sachverhalten bei Schülern der Sek. I. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 13 (1), S. 125–143. Online verfügbar unter http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/007_Reitschert_13.pdf, zuletzt geprüft am 13.11.2020.

Roose, Jochen (2020): Verschwörung in der Krise. Repräsentative Umfrage zum Glauben an Verschwörungstheorien vor und in der Corona-Krise. Hg. v. Konrad-Adenauer-Stiftung. Konrad-Adenauer-Stiftung. Berlin. Online verfügbar unter https://www.kas.de/documents/252038/7995358/Verschw%C3%B6rung+in+der+Krise+%28PDF%29.pdf/7703c74e-acb9-3054-03c3-aa4d1a4f4f6a?version=1.1&t=1608644973365, zuletzt geprüft am 29.04.2021.

Schecker, Horst; Wilhelm, Thomas; Hopf, Martin; Duit, Reinders (2018): Schülervorstellungen und Physikunterricht. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Stano, Simona (2020): The internet and the sprad of conspiracy content. In: Michael Butter und Peter Knight (Hg.): Routledge handbook of conspiracy theories. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group (Conspiracy theories), S. 483–496.

Strohmeyer, Heidrun (2018): Information betreffend Einführung der Verbindlichen Übung "Digitale Grundbildung" in der Sekundarstufe 1 im Schuljahr 2018/19. Hg. v. BMBWF. Wien. Online verfügbar unter https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html, zuletzt geprüft am 27.04.2021.

Suchań, Birgit; Breit, Simone (Hg.) (2016): PISA 2015. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich. [neue Ausgabe]. Graz: Leykam.

Süss, Daniel; Lampert, Claudia; Trueltzsch-Wijnen, Christine (2010): Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung. 1. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften (Lehrbuch). Online verfügbar unter http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-531-13894-7.

Tandoc, Edson C.; Lim, Zheng Wei; Ling, Richard (2018): Defining “Fake News”. In: *Digital Journalism* 6 (2), S. 137–153. DOI: 10.1080/21670811.2017.1360143.

Thies, Ben (2017): Mythos Filterblase. In: Christoph Kappes, Jan Krone und Leonard Novy (Hg.): Medienwandel kompakt 2014–2016. Netzveröffentlichungen zu Medienökonomie, Medienpolitik & Journalismus. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 101–104.

Veenhof, Rob (o.J.): What is a muon? CERN. Genf. Online verfügbar unter https://indico.cern.ch/event/426323/contributions/1048167/attachments/907573/1281134/muon.pdf.

Wardle, Claire; Derakhshan, Hossein (2017): Information disorder. Toward an interdisciplinary framework for research and policy making. Hg. v. Council of Europe. Council of Europe. Strasbourg. Online verfügbar unter https://edoc.coe.int/en/media/7288-pdf-challenges-and-opportunities-for-news-media-and-journalism-in-an-increasingly-digital-mobile-and-social-media-environment.html#, zuletzt geprüft am 03.05.2021.

Weinert, Franz E. (Hg.) (2002): Leistungsmessungen in Schulen. 2., unveränd. Aufl., Dr. nach Typoskript. Weinheim: Beltz (Beltz Pädagogik).

WHO (2020): Gemeinsam gegen die Infodemie. Weltgesundheitsorganisation. Online verfügbar unter https://www.euro.who.int/de/health-topics/Health-systems/digital-health/news/news/2020/6/working-together-to-tackle-the-infodemic, zuletzt aktualisiert am 05.03.2021, zuletzt geprüft am 03.05.2021.

Wiesner, Hartmut; Schecker, Horst; Hopf, Martin (Hg.) (2017): Physikdidaktik kompakt. 3. Auflage. Seelze: Aulis Verlag.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die drei Dimensionen des österreichischen Kompetenzmodells der Naturwissenschaften (Quelle: BIFIE 2011, S. 1) ..... - 5 -
Abbildung 2: Dreidimensionale Darstellung des österreichischen und deutschen Kompetenzmodells (angelehnt an BIFIE 2011, S. 1) für das Unterrichtsfach Physik (Quelle: Gremmel 2016, S. 13) ..... - 16 -
Abbildung 3: Die Bewertungskompetenz kann in die beiden Unterkategorien inner- und außerfachliches Bewerten unterteilt werden (Quelle: Höttecke et al. 2017a, S. 70) ..... - 23 -
Abbildung 4: Die drei Entscheidungsphasen (Quelle: Betsch 2011, S. 75) ..... - 25 -
Abbildung 5: Weltweite Suchanfragen nach dem Begriff "Fake News" auf der Suchmaschine Google seit Mai 2016 (Quelle: https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=fake%20news) - 38 -
Abbildung 6: Das Prinzip der didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. (Quelle: Labudde & Metzger, 2019, S. 45) ..... - 43 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungsbereiche des deutschen Kompetenzmodells für Physik (Quelle: KMK 2005b, 13f.) ..... - 15 -
Tabelle 2: Die Phasen eines Rollenspiels (Quelle: Eilks et al. 2011, S. 21) ..... - 31 -
Tabelle 3: Die Phasen eines Planspiels (Quelle: Eilks et al. 2011, S. 23) ..... - 32 -
*Tabelle 4: Vergleich der S*S-Aktivitäten mit den Lernzielen* ..... - 67 -
Tabelle 5: Ergebnisse Fragebogen – Erste Durchführung ..... - 100 -
Tabelle 6: Ergebnisse Beobachtungsbogen - Erste Durchführung ..... - 103 -
Tabelle 7: Ergebnisse Fragebogen – Zweite Durchführung ..... - 134 -
Tabelle 8: Ergebnisse Beobachtungsbogen - Zweite Durchführung ..... - 137 -
Tabelle 9: Ergebnisse Fragebogen – Dritte Durchführung ..... - 162 -
Tabelle 10: Ergebnisse Beobachtungsbogen - Dritte Durchführung ..... - 166 -

Anhang

Adaptierter Fragebogen

Feedback zur Unterrichtseinheit „Fake News und Verschwörungstheorien“

Um diese Unterrichtseinheiten verbessern zu können, bitte ich dich mir Feedback zu geben, indem du diesen Fragebogen ausfüllst. Bitte beantworte die Fragen wahrheitsgemäß. Kreuze dafür die zutreffende Antwort an.

Die Ergebnisse werden komplett anonym ausgewertet.

Stunde und Materialien	Wie gut haben dir die letzten Einheiten gefallen?	Sehr gut o	Mittel o	Gar nicht o
	Was hat dir gut gefallen?			
	Was würdest du an den Einheiten ändern?			
	Wie schwierig fandest du die Aufgaben?	Einfach o	Mittel o	Schwierig o
	Wie verständlich waren die Texte geschrieben?	Einfach o	Mittel o	Schwierig o
	Wie verständlich waren die Aufgabenstellungen für dich?	Einfach o	Mittel o	Schwierig o
S-Kompetenz	Wie interessant findest du das Thema „Fake News und Verschwörungstheorien“?	Sehr o	Mittel o	Gar nicht o
	Ist das Thema für dich auch im Alltag relevant?	Sehr o	Mittel o	Gar nicht o
	Wieso ist das Thema für dich (nicht) relevant?			

	Wie gut hat dir das selbstständige Arbeiten gefallen?	Sehr gut o	Mittel o	Nicht so gut o
	Wie ging es dir mit der selbstständigen Recherche?	Sehr gut o	Mittel o	Nicht so gut o
	Wie gut hat dir das offene Format gefallen?	Sehr gut o	Mittel o	Nicht so gut o
	Hast du das Gefühl, etwas gelernt zu haben?	Ja, viel o	Ein bisschen o	Nein, gar nichts o
	Hast du das Gefühl, dass du das Gelernte auch im Alltag anwenden kannst?	Ja, sehr o	Ein bisschen o	Nein, gar nicht o
	Wie schwierig waren folgende Aufgaben für dich?	Einfach	Mittel	Schwierig
	• Herauszufinden, ob der Inhalt des Artikels wahr ist oder nicht.	o	o	o
	• Kriterien zum Erkennen von Fake News auszuarbeiten.	o	o	o
	• Sich innerhalb der Gruppe zu einigen.	o	o	o
	• Im Internet zu recherchieren.	o	o	o
	• Zu entscheiden, wie man mit VT umgehen soll.	o	o	o
	• Herausfinden, was eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	o	o	o
	• Zu entscheiden, ob eine Verschwörungstheorie auch eine naturwissenschaftliche Theorie ist.	o	o	o
	• Etwas über die Flache-Erde-Theorie zu erfahren	o	o	o

	• Gegenargumente zu der Flachen-Erde-Theorie zu finden	o	o	o

Adaptierter Beobachtungsbogen

	Aufgabe	Beobachtung (Die S*S…)	Ja	Teilweise	Nein
1. Einheit	Artikel lesen	… lesen den Artikel vollständig durch			
	1: Artikel auf seinen Wahrheitsgehalt untersuchen	… verstehen die Aufgaben			
		… verwenden das Internet, um die Aussagen des Artikels zu überprüfen			
		… untersuchen die Quellen			
		… stellen gemeinsam Kriterien zur Untersuchung auf			
		… diskutieren untereinander			
		… benötigen die Hilfestellungen			
		… fällen ein Urteil über den Artikel			
		… arbeiten aktiv mit			
	2: Überlegungen wieso FN erstellt werden und wie damit umgegangen wird	… verstehen die Aufgaben			
		… besprechen verschiedene Gründe für die Erstellung von FN in der Gruppe			
		… überlegen gemeinsam, wie FN verbreitet werden			
		… reflektieren wie sie selbst mit FN umgehen			
		… besprechen Möglichkeiten, wie mit FN umgegangen werden sollte			
		… arbeiten aktiv mit			
2. Einheit	1 & 2: Recherche was „Clickbait“, „Filterblase“ und „Echokammer“ bedeuten	… recherchieren was die Begriffe bedeuten			
		… reflektieren gemeinsam, ob sie Teil einer Filterblase oder einer Echokammer sind			
		… diskutieren untereinander wozu solche Blasen und Kammern führen können			
		… arbeiten aktiv mit			

	Infotext lesen	… lesen den Text über VT durch			
	3: Handlungsweisungen, um mit VT umzugehen	… besprechen verschiedene Handlungsmöglichkeiten			
		… verwenden den Text als Referenz			
		… wägen die möglichen Handlungsweisungen miteinander ab			
		…. fällen eine Entscheidung			
3. Einheit	4: Recherchieren was Theorien/Gesetze/Hypothesen sind	… verwenden das Internet zur Recherche			
		… diskutieren, ob eine VT eine Theorie im naturwissenschaftlichen Sinn ist			
		… besprechen gemeinsam zu welcher Kategorie eine VT am ehesten passt			
		… diskutieren, welches Wort außer Theorie besser geeignet wäre, um Verschwörungen zu bezeichnen			
		… fällen eine Entscheidung			
	5: Recherchieren die Flache-Erde-Theorie	… verwenden das Internet zur Recherche			
		… besprechen die Theorie innerhalb der Gruppe			
		… besprechen die „Beweise“ innerhalb der Gruppe			
		… finden gemeinsam Gegenargumente zu diesen „Beweisen“			
	Erfinden von Schlagzeilen	… überlegen gemeinsam, was eine erfolgreiche Clickbait-Schlagzeile ausmacht			
		… erstellen einige Schlagzeilen und entscheiden sich gemeinsam für eine			

Adaptierter Interviewleitfaden

Interviewleitfaden

Einstieg:

Vielen Dank, dass du an diesem Interview teilnimmst.
Die Fragen drehen sich um die Einheiten zu Fake News und Verschwörungstheorien, die wir in den letzten Stunden durchgenommen haben. Es geht konkret darum, was dir alles gefallen hat, was nicht und was ich machen kann, um die Einheiten zu verbessern. Bitte sei also bei der Beantwortung ehrlich und nimm keine Rücksicht darauf, was du denkst, was ich vielleicht hören will.

Ist es in Ordnung, wenn ich das Gespräch aufnehme? Ich werde es niemandem zeigen, es dient nur mir zur Auswertung des Interviews.

Hast du vorab noch irgendwelche Fragen?

Der Leitfaden ist folgendermaßen aufgebaut:

1. Auf jeden Fall zu stellende Fragen
    a. Wenn es nicht von selbst kommt.
        i. Optionale Fragen zur Präzision

Eröffnungsfragen:

1. Wie haben euch die Unterrichtsstunden zu Fake News und VT gefallen?
    a. Hat euch irgendwas besonders (nicht) gefallen?
        i. Gibt es etwas, dass ihr ändern würdet?
        ii. Habt ihr euch an irgendeiner Stelle mehr Hilfen gewünscht?

2. Was denkt ihr, war das Ziel der Einheiten?
    a. Was wollte ich genau damit erreichen?
    b. Denkt ihr, dass diese Ziele erreicht wurden?

Fragen zur Einheit:

3. Gab es während der Einheiten Stellen, an denen ihr euch nicht ausgekannt habt?

4. Wie schwierig fandet ihr denn die Aufgaben?
    a. Was ist euch besonders schwergefallen?
    b. Was ist euch besonders leichtgefallen?

5. Wie hat euch das offene Format gefallen?
    a. Wie war das für euch in der Gruppe zu arbeiten?
    b. Wie genau habt ihr gearbeitet?
        i. Alle gemeinsam? Habt ihr euch die Aufgaben aufgeteilt

S-Kompetenz:

6. Wie hat euch gefallen, dass es keine eindeutige Lösung für die Probleme gab?

7. Findet ihr das Thema Fake News wichtig?
    b. Auch für euch persönlich?
        i. Habt ihr euch davor schonmal mit dem Thema beschäftigt?

8. Wie ging es euch, als es darum ging herauszufinden, ob der Artikel wahr oder falsch ist?
    a. War das selbständige Recherchieren schwierig für euch?

9. Wie ging es euch mit dem Aufstellen der Kriterien?
    a. Habt ihr die Hilfestellungen gebraucht?

10. Findet ihr das Thema Verschwörungstheorien wichtig?
    a. Auch für euch persönlich?

11. Habt ihr das Gefühl, dass sich euer Verhalten im Internet (bezogen auf Informationen), seit den Unterrichtseinheiten, irgendwie verändert hat?
    a. Wenn ja, inwiefern?
    b. Habt ihr die aufgestellten Kriterien seitdem schon einmal angewendet?

12. Wie würdet ihr mit jemandem in eurem Umfeld umgehen, der*die Verschwörungstheoretiker*in ist?

13. Wie habt ihr euch in der Gruppe entschieden? Sind Verschwörungstheorien auch echte Theorien?
    a. Warum? Warum nicht?
    b. Wie man mit VT umgehen sollte?

14. Wie ging es euch bei der Recherche zur Flachen-Erde-Theorie?
    a. Wie schwierig fandet ihr es, etwas über sie herauszufinden?
    b. Wie war das für euch, Gegenargumente zu finden?

Abstract (Deutsch)

Ziel der hier präsentierten Masterarbeit ist es, Unterrichtseinheiten zur Förderung der S-Kompetenz im Physikunterricht zu erstellen. Das gewählte Thema dieser Unterrichtseinheiten ist „Fake News und Verschwörungstheorien“, da es sich um ein relevantes Thema in der Lebenswelt von Schüler*innen handelt.

Im ersten Teil werden anhand einer Literaturrecherche die grundlegenden theoretischen Inhalte zu den Themen Bildungsstandards und Kompetenzmodelle geklärt. Anschließend werden auf Grundlage relevanter Theorien Designprinzipien erstellt, welche als Leitlinien zur Erstellung der Unterrichtsmaterialien dienen. Mit Hilfe dieser Designprinzipien werden die zu erreichenden Ziele sowie die Einheiten erstellt. Im letzten Teil wird die Erprobung der erstellten Materialien mit drei Klassen der 11. Schulstufe präsentiert und evaluiert. Die Evaluierung der Materialien erfolgt hierbei mit Hilfe eines Beobachtungsbogens, eines Fragebogens und leitfadengestützter Interviews.

Die präsentierten Materialien sind für die Oberstufe (besonders 11. und 12. Schulstufe) erstellt worden. Sie sollen Lehrenden eine Möglichkeit bieten, die S-Kompetenz ihrer Schüler*innen zu fördern, ohne viel Zeit in der Vorbereitung investieren zu müssen.

Abstract (Englisch)

The goal of this master's thesis is to create teaching units to promote the S-competence in physics courses. The chosen topic of these teaching units is "fake news and conspiracy theories" since it is a relevant part of students' everyday life.

In the first part, the theoretical basics of educational standards and competence models are clarified. Afterwards design principles are created based on relevant theoretical contents of the topics. These design principles are used as guidelines to create the teaching materials. Furthermore, they are used to define the goals of the units and to construct the units themselves. In the last part, the created materials are tested on three high school classes and evaluated. The evaluation of the teaching materials is realized by using an observation sheet, a questionnaire, and guided interviews.

The presented teaching materials have been designed for use in upper secondary school physics courses (especially school years 11 and 12). They are intended to create the possibility for teachers to promote the S-competence of their students without having to invest too much time in the planning and creating of the materials.