

Antje Heine¹
Erik Heine²

¹Technische Universität Dresden
²Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und
Berufsbildungsforschung (ZLSB)

Die Serie „Genius“ als NoS-Lerngelegenheit in Schule und Hochschule

Ausgangssituation und Motivation

Forschungen zum Lehren und Lernen von NoS-Aspekten (Nature of Science) haben gezeigt, dass spezifische Bedingungen erfüllt sein müssen, um das Wesen der Naturwissenschaften lernwirksam und gewinnbringend zu vermitteln. Neben einer expliziten Thematisierung gehört hierzu die Verknüpfung mit einem Kontext, zu dessen Ausgestaltung eigene forschungsähnliche Aktivitäten oder historische Fallstudien dienen können (Bell 2009). Für eine komplexe Darstellung wissenschaftsgeschichtlicher Ereignisse und Entwicklungen eignet sich neben Textquellen ebenso fundiertes Filmmaterial.

Filme und Serien stellen eine mögliche Quelle von Schüler*innen- und Studierendenvorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften dar und können sowohl adäquate als auch inadäquate Vorstellungen fördern (Höttecke & Hopf, 2018). Möglicherweise bieten solche Medien gleichzeitig auch die Chance für eine explizite Thematisierung von NoS-Aspekten im Unterricht oder Lehramtsstudium. Im Rahmen der vorliegenden Studie soll untersucht werden, inwieweit dies mit der Serie *Genius. Staffel 1: Einstein* möglich ist.

Die Serie „Genius“

Es handelt sich bei der Serie um eine von *National Geographic* produzierte US-amerikanische Serie aus dem Jahr 2017. Innerhalb von zehn Folgen wird das Leben und Wirken von Albert Einstein dargestellt - begonnen mit seiner ersten gescheiterten Aufnahmeprüfung für das Studium 1895 bis zu seinem Tod im Jahr 1955. Der Inhalt basiert auf der Einstein Biografie von Walter Isaacsons „Einstein: His Life and Universe“ (2007). Diese Biografie zeichnet sich vor allem durch einen breiten und interdisziplinären Blick auf Einsteins Leben aus (Gallos 2008). Isaacson verbindet in seinem Werk politische, kulturelle, soziale und wissenschaftshistorische Aspekte mit Inhalten der Physik. Diese Stärke wurde gleichermaßen auch in der Verfilmung umgesetzt, weshalb die Hypothese aufgestellt wurde, dass sich die Serie für eine Thematisierung von NoS-Aspekten eignet.

Forschungsfragen

Die übergeordnete Frage, welche beantwortet werden soll, lautet:

- Inwiefern eignet sich die Serie „Genius“ für eine Auseinandersetzung mit NoS-Aspekten im Physikunterricht bzw. in der Ausbildung von Physiklehrkräften?

Dazu müssen zunächst folgende Fragen beantwortet werden:

- Lassen sich Szenen mit NoS-Bezug identifizieren?
- Wenn ja, welche NoS-Aspekte spielen dabei eine Rolle?

Methodisches Vorgehen

Die Auswertung des Filmmaterials erfolgte mit Hilfe der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz 2012) Für die Untersuchung wurde zunächst ein deduktives Kategoriensystem auf Basis von Höttecke & Hopf (2018) sowie Ledermann (2007) erstellt. Darauf folgte die Sichtung des ersten Materials (Folge 1 & 2), wobei jegliche Ausschnitte, die einen Bezug zum Wesen der Naturwissenschaften aufweisen, von zwei unabhängigen Ratern codiert worden sind. Nach jeder Folge wurden alle Codierungen verglichen und das Kategoriensystem diskutiert und überarbeitet. Diese Schritte wiederholten sich nach jeder Folge, so-

dass das Kategoriensystem am Ende deduktiv-induktiv entstanden ist und mehrfach überarbeitet bzw. ergänzt wurde. Ziel war hierbei die Erstellung eines Codierleitfadens, welcher Kategoriennamen, -beschreibungen und Ankerbeispiele umfasst. Der Codierleitfaden wurde ebenso für die Analyse von Filmen zu Clara Immerwahr und Marie Curie eingesetzt.

Erste Ergebnisse

In der Serie Genius konnten vielfältige Bezüge zur Natur der Naturwissenschaften nachgewiesen werden. Die Bandbreite an Aspekten wird anhand des Kategoriensystems deutlich, welches in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt ist.

Hauptkategorie	Unterkategorie	Ankerbeispiel
Person des Wissenschaftlers	Geschlecht	Folge 1: in Vorlesung von Einstein sitzen nur Männer
	Kreativität	Folge 2: Einstein wacht mit folgendem Einfall auf: Gas entspricht Zustand der Violine (Violine, Tanzen, Moleküle)
	Allein, Team	Folge 5: Einstein vermisst Grossmann für Zusammenarbeit (v.a. Mathematik), auch Marie Curie fand Zusammenarbeit mit ihrem Mann sehr gut
	Motivation	Folge 3: Einstein hat kein Interesse an Preisen, Geld oder Berühmtheit, nur Erkenntnisinteresse und Verstehen
Naturwissenschaftliches Experimentieren	Art des Experimentierens	Folge 3: Röntgen entdeckt X-Ray: exploratives Experimentieren, Entdeckung
	Messprozess	Folge 4: Marie Curie hat Messung oft wiederholt (20 Mal), da Ergebnis nicht so ausfiel wie erwartet, Messung ist jedoch keine Anomalie, sondern Entdeckung eines radioaktiven Elements
Epistemologischer Status naturwissenschaftlichen Wissens	Vorläufigkeit	Folge 4: Einstein spricht vor und will Promotion einreichen, Reaktion darauf "Wollen Sie in Frage stellen, was seit über 200 Jahren gilt?"
	Modelle	Folge 1: Diskussion Modellierung des Schvorgangs (Empedokles), Modellgrenzen
	Bezug zur Wirklichkeit	Folge 4: Planck: Quanten sind keine realen Phänomene, nur ein mathematisches Konstrukt (Lichtquantenhypothese von Einstein ist Schwachsinn)
Naturwissenschaftliche Wissensproduktion	Außerwissenschaftliche Faktoren	Folge 7: Verhalten von Wissenschaftlern im Krieg, Humanität oder militärische Forschung, z.B. will Rathenau, dass Naturwissenschaftler das Militär für den Krieg unterstützen – erbittet Unterschrift; Einstein unterschreibt nicht
	Konsensfindung/Kontroversen	Folge 8: Diskussion mit Bohr über Quantentheorie
	Soziale Aspekte	Folge 8: Lenards Schrift gegen Einstein: Allgemeine Relativitätstheorie als jüdische Theorie, 19 Physiker unterschreiben
	Methodisches Vorgehen	Folge 7: Sonnenfinsternis wurde von Eddington beobachtet, Allgemeine Relativitätstheorie bestätigt (Wechselspiel theoretische Vorhersage – experimentelle Beobachtung)

Abb. 1 Kategoriensystem mit Ankerbeispielen

Die einzelnen Unterkategorien kommen unterschiedlich häufig vor (s. Abb. 2). Betrachtet man die Anzahl der codierten Szenen, so zeigt sich, dass vor allem *außerwissenschaftliche Faktoren*, *methodisches Vorgehen* und *soziale Aspekte* am häufigsten codiert wurden. *Außerwissenschaftliche Faktoren* und damit der Einfluss politischer, ökonomischer und militärischer Interessen auf die Forschung weisen eine hohe Anzahl codierter Szenen auf, da beispielsweise in einer gesamten Folge die Entwicklung der Atombombe sowie die damit verbundene Rolle von Heisenberg und Einstein thematisiert wird. Viel Raum nehmen ebenso die Arbeiten von Fritz Haber - sein Beitrag zum Einsatz von Giftgas im 1. Weltkrieg, seine Errungenschaften bei der Ammoniaksynthese sowie sein Nobelpreisgewinn - ein.

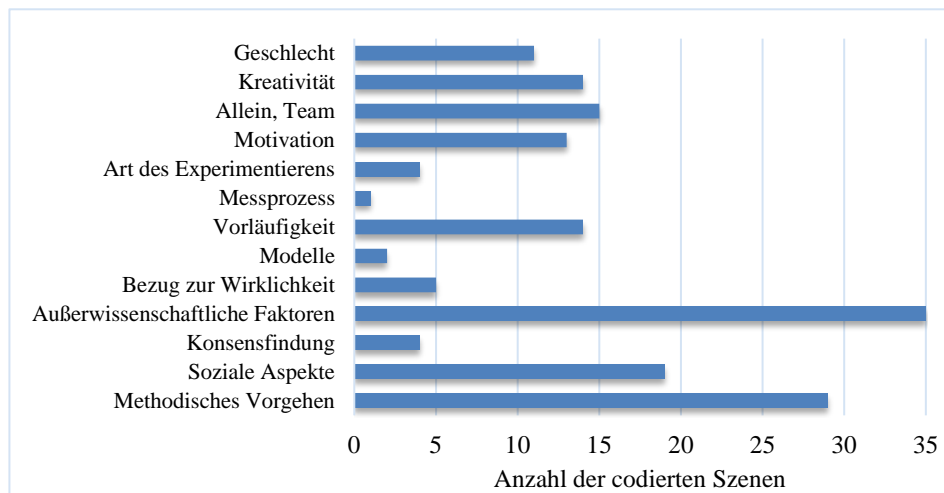


Abb. 2 Anzahl der codierten Szenen für alle Unterkategorien

Bei der Kategorie *methodisches Vorgehen* spielt nicht nur die detaillierte Darstellung des Wechselspiels zwischen Experiment und Theorie eine Rolle, sondern auch der zahlreiche Einsatz von Gedankenexperimenten (Was ist Licht? Uhr auf einem fahrenden Zug) oder Analogien (Bleistifte als Moleküle, Menschen in einem Ballsaal entsprechen Molekülen in Gas/Flüssigkeit) als Denkwerkzeuge der Physik.

Diese Vielseitigkeit und hohe Anzahl an Codierungen steht im Gegensatz zu den Filmen über Clara Immerwahr oder Marie Curie, in denen kaum Codierungen vorgenommen werden konnten. Somit hebt sich die Serie *Genius* hier deutlich ab und die Reichhaltigkeit an NoS-Bezügen ist überdurchschnittlich im Vergleich zu anderen filmischen Darstellungen über bedeutende Wissenschaftler*innen.

Ausblick In der Serie werden viele verschiedene NoS-Aspekte aufgegriffen. Auf der Basis der identifizierten Szenen und zugehörigen NoS-Aspekte sollen Materialien für den Einsatz in der Hochschullehre, der dritten Phase der Lehrerbildung sowie den schulischen Physikunterricht entwickelt werden. Es wurde in einem ersten Schritt eine Lernumgebung entwickelt, bei der Lehramtsstudierenden mithilfe kurzer Serienausschnitte die Natur der Naturwissenschaften authentisch in ihrer Komplexität, anschaulich und explizit vermittelt werden soll. Im kommenden Wintersemester 2019/20 wird dieses Konzept in einer universitären Lehrveranstaltung erprobt und evaluiert. Geplant ist ebenso eine Lehrer*innenfortbildung zu diesem Thema, um gleichzeitig die Akzeptanz unter erfahrenen Lehrkräften zu untersuchen.

Literatur

- Bell, R.L. (2009). Teaching the Nature of Science: Three Critical Questions. URL: https://ngl.cengage.com/assets/downloads/ngsci_pro0000000028/am_bell_teach_nat_sci_scl22-0449a_.pdf (letzter Download: 04.10.2019)
- Gallos, J.V. (2008). Book & Resource Reviews. Einstein: His Life and Universe, by Walter Isaacson. New York: Simon & Schuster, 2007 675 pages, hardcover. In *Academy of Management Learning & Education* 7 (2008), 594 - 600
- Höttecke, D., Hopf, M (2018). Schülervorstellungen zur Natur der Naturwissenschaften. In H. Schecker, T. Wilhelm, M. Hopf, R. Duit (Hrsg.), *Schülervorstellungen und Physikunterricht. Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis* Berlin, Heidelberg: Springer, 271 – 287
- Isaacson, W. (2007). Einstein. His Life and Universe. New York: Simon & Schuster
- Kuckartz, U. (2012). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa
- Ledermann, N.G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. In S.K. Abell & N.G. Ledermann (Eds.), *Handbook of research on science education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 831 - 880