

Geschichten erzählen im naturwissenschaftlichen Unterricht

PETER HEERING

Der Einbezug der Geschichte der Naturwissenschaften wird schon seit geraumer Zeit für den naturwissenschaftlichen Unterricht propagiert, der Einbezug von Geschichten eher seltener. Im Rahmen dieses Beitrages wird aufgezeigt werden, wie diese beiden Ansätze zusammengeführt werden und worin Potenziale liegen können. Dabei vertreten wir einen sehr spezifischen Einsatz der Geschichten – sie werden durch die Lehrkraft erzählt. Damit ergeben sich nach unserer Auffassung einige neue und interessante unterrichtliche Perspektiven. Zugleich schafft die Möglichkeit des eigenen Erzählens und die damit verbundene Option zur Veränderung der zu erzählenden Geschichte auch eine Flexibilität für die Lehrkraft. Es ist so eine Anpassung an die jeweilige Unterrichtssituation möglich, hierdurch sollte der Ansatz praxistauglicher werden.

1 Geschichten

Im Grundschulbereich kann der Einbezug von Geschichten durchaus als etabliert bezeichnet werden. Für den Bereich der Sekundarstufe gibt es deutschen Sprachraum eher weniger Arbeiten, auf theoretischer Ebene sind hier insbesondere die Studien von KUBLI (1998; 2005) wesentlich. Ebenso liegen einige praktische Arbeiten vor (siehe insbesondere KASPER & MIKELSKIS, 2008, KASPER, 2014 sowie PROBST, 2013). Gemeinsam ist diesen Ansätzen, dass sie jeweils historische Episoden als Grundlage verwenden und dass die Geschichten eher kurz sind.

In den vergangenen Jahren war die Flensburger Physikdidaktik an einem von der EU geförderten Projekt beteiligt, in dem systematisch Materialien in Form von Geschichten, historischen Hintergrundmaterialien sowie fachdidaktischen Vorschlägen für die Fächer Biologie, Chemie und Physik entwickelt und erprobt wurden (KOKKOTAS & KOKKOTAS, 2014). Mit diesem Projekt konnte auch ein vergleichbarer Stand bezüglich entsprechender Ansätze im nordamerikanischen Raum erreicht werden, wo »Storytelling« bereits seit einiger Zeit größere Aufmerksamkeit erfährt (für eine zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Ansätze siehe KLASSEN & FROESE KLASSEN, 2014).

Grundsätzlich können Geschichten für den naturwissenschaftlichen Unterricht verschiedene Funktionen übernehmen. Einerseits können sie als eigenständiger Zugang zu naturwissenschaftlichen Inhalten dienen (es sei hier schon angemerkt, dass sie deshalb nicht am Anfang einer entsprechenden Unterrichtssequenz stehen müssen). Andererseits ermöglichen sie durch die Thematisierung einer (historischen) Entwicklung bei einer entsprechenden Strukturierung auch eine Förderung der Entwicklung prozessbezogener Kompetenzen. Und schließlich – und dies ist gerade im nordamerikanischen Raum ein ganz wesentliches Argument, erscheint aber auch für den Unterricht im deutschen Sprachraum nicht unwesentlich – ermöglicht ein derartiger Ansatz den Einbezug einer menschlichen Komponente in den naturwissenschaftlichen Unterricht: Die entsprechenden Erkenntnisse werden nicht nur als Resultat menschlicher Anstrengungen sichtbar, sondern gleichzeitig werden den Perso-

nen in der Geschichte auch Emotionen zugeschrieben. Insofern kann ein derartiger Ansatz gerade auch dazu dienen, Klischeevorstellungen über Naturwissenschaftler/innen hinterfragbarer zu machen und ein anderes Bild der Menschen entstehen lassen, die sich mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen beschäftigen. Die Veränderung dieses Bildes erscheint sowohl für die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu beschäftigen wesentlich, kann aber auch für Berufsentscheidungen relevant werden. Hierbei ist es wichtig, dass das Bild einer naturwissenschaftlich tätigen Person nicht im direkten Widerspruch zum eigenen Selbstkonzept der Schüler/innen steht (vgl. KESSELS, HANNOVER, RAU & SCHIRNER, 2002). Insofern stehen gerade Überhöhungen historischer Personen, die als Genies dargestellt werden, im Widerspruch zu dieser Zielsetzung. Dagegen kann eine Darstellung von Forschenden als Menschen, die sowohl Zweifel als auch Begeisterung empfinden, die Fehlschläge erleben und dennoch nicht aufgeben, die sich über Erfolge freuen können, dieser Zielsetzung sehr förderlich sein.

Auch wenn letztlich jede Form einer Geschichte denkbar ist, so gibt es doch einige Strukturierungsvorschläge; insbesondere STEPHEN KLASSEN und CATHRINE FROESE KLASSEN haben hier sehr dezidierte Vorschläge gemacht. So sind nach ihrem Verständnis wesentliche Kennzeichen einer »science story«, dass die Geschichte eine zentrale Figur besitzt, die historisch nachgewiesen ist, dass diese Figur in einen Konflikt gerät, der sich zuspitzt und eine Entscheidung erfordert, dass diese Entscheidung getroffen wird und (nicht notwendigerweise positive) Konsequenzen hat, und dass ein Endzustand erreicht wird. Kennzeichnend ist außerdem, dass sowohl naturwissenschaftliche Inhalte eine Rolle spielen und dass Aspekte aus dem Bereich Nature of Science (NoS oder Natur der Naturwissenschaften, vgl. MCCOMAS, 1998 sowie HÖTTECKE, 2001) thematisiert werden. Tabelle 1 zeigt Aspekte aus diesem Bereich, die mittels der Geschichten thematisiert werden können. Daneben wird für die Geschichte sowohl eine historische Plausibilität wie auch eine inhärente Logik eingefordert, es wird also weder gegen Naturgesetze verstoßen noch kommt es zu einem Zusammentreffen von Personen, die nicht aus der gleichen Epoche stammen.

1	Naturwissenschaften basieren auf empirischer Evidenz und benötigen diese.
2	Es gibt keine alleinige Schritt-für-Schritt Methode, nach der alle naturwissenschaftliche Forschung durchgeführt wird.
3	Auch wenn Naturwissenschaften ihr Wissen nicht »beweisen« können, sind die Schussfolgerungen doch akzeptiert und langlebig.
4	Auch wenn Gesetze und Theorien miteinander verbunden sind, so gibt es doch eindeutige Unterschiede zwischen ihnen.
5	Naturwissenschaftliche Forschung ist sehr kreativ.
6	Naturwissenschaftliche Forschung beinhaltet einen subjektiven Aspekt.
7	Naturwissenschaftliches Wissen ist beeinflusst durch historische, kulturelle und soziale Faktoren.
8	Auch wenn Naturwissenschaften und Technik sich wechselseitig beeinflussen, so sind sie doch nicht dasselbe.
9	Naturwissenschaften und ihre Methoden können nicht alle Fragen beantworten.

Tab. 1. Aspekte im Bereich Nature of Science, nach W. F. MCCOMAS: Keys to Teaching the Nature of Science. NSTA WebNews Digest 29. Oktober 2004, <http://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=49929>, letzter Zugriff 09.11.2015

Anhand dieser Vorgaben sind im Rahmen des Projekts mittlerweile mehr als zwanzig Geschichten entstanden, die auf einer Webseite für Lehrkräfte zugänglich gemacht worden sind.

Hierbei wurden nicht nur die Geschichten, sondern auch die Hintergrund- und Begleitmaterialien eingestellt. Die Geschichten können dabei sowohl über die disziplinäre Zuordnung, die thematische Zuordnung oder über die mit den jeweiligen Geschichten thematisierbaren NoS-Aspekte ausgewählt werden. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der aktuell existierenden Geschichten.

Durch die Auseinandersetzung mit der Geschichte können einerseits fachliche Fragestellungen verfolgt und dabei Rechercheaufträge oder experimentelle Fragestellungen entwickelt werden. Es können aber auch über die fachwissenschaftliche Auseinandersetzung hinaus Fragen motiviert und bearbeitet werden, die dem Bereich Nature of Science zuzuordnen sind. So kann anhand der Geschichte deutlich werden, was Forschende zu ihren Untersuchungen motiviert, dass der Weg von der Fragestellung zum Ergebnis nicht linear ist und Fehlschläge beinhalten kann, dass naturwissenschaftliches Wissen nur vorläufig ist und durch neue Befunde modifiziert werden muss usw. Gleichzeitig kommen durch die historische Komponente der Geschichte auch die Aspekte zum Tragen, die allgemein für den Einsatz historischer Elemente im naturwissenschaftlichen Unterricht sprechen (vgl. HEERING, 2015).

Im Rahmen unserer Beschäftigung mit diesem Ansatz fand allerdings eine Akzentverschiebung statt, die sich aus unserer Sicht bewährt hat und die diesem Ansatz neue Potenziale eröffnet.

In unserer Interpretation dieses Ansatzes legen wir nicht mehr den Schwerpunkt auf die Geschichte, sondern vielmehr auf das Erzählen dieser Geschichte. Daher bezeichnen wir diesen Ansatz in Anlehnung an die angesprochenen Studien als StoryTelling. Hiermit unterscheidet sich unser Ansatz von den meisten anderen, bei denen die Geschichte vorgelesen oder als Text in die Gruppe gegeben wird, ggf. auch, um daran wiederum Rollenspiele o. ä. zu entwickeln.

Biologie	Chemie	Physik
RUMFORD: Ernährung	DEMOKRIT: Atomkonzept	GUERICKE: Vakuum
LAVOISIER: Atmung	DALTON: Atommodell	LICHTENBERG: Elektrophor
LIND: Skorbut	RUTHERFORD: Kern-Hülle Modell	RUMFORD: Wärme als Bewegung
EIJKMAN: Beri-beri	CURIE: Radioaktivität	JOULE: Energieerhaltung
LIEBIG: Ernährung	MENDELEEV: Periodensystem	MOUCHOT: regenerative Energie
MERIAN: Metamorphose	LAVOISIER: Massenerhaltung	JOLIOT-CURIE: künstl. Radioaktivität
	MEITNER: Kernspaltung	AMPERE: Elektromagnetische Wechselwirkung
		ARCHIMEDES: Archimedisches Prinzip

Tab. 2. Übersicht über die aktuell vorliegenden Geschichten, die farblichen Kennzeichen verbinden inhaltlich verknüpfte Geschichten (Themen sind hierbei Ernährung, Atome und Energie)

2 Erzählen

Wenn von Erzählen die Rede ist, dann verbinden die meisten Menschen damit das Erzählen von Geschichten im privaten, oftmals familiären Umfeld – entweder in der Erinnerung daran, selbst Geschichten erzählt bekommen zu haben, oder an das eigene Erzählen von Geschichten. Das Erzählen weckt bei den meisten Menschen Assoziationen, die situativ gebunden sind und an denen Beziehungen zu anderen Menschen ebenso wie mit der Situation verbundene Emotionen festgemacht werden. Die Emotionalität und die persönliche Bindung sind Aspekte, die aus unserer Sicht gerade für einen derartigen Zugang im naturwissenschaftlichen Unterricht sprechen. Daneben schafft diese Art, Inhalte in den Unterricht einzubringen, auch die Möglichkeit einer Rückkopplung zwischen der erzählenden Lehrkraft und den zuhörenden Schüler/innen. Insofern können auch (spontan) Exkurse eingebaut werden, falls bei den Zuhörenden Unklarheiten wahrgenommen werden. Und schließlich ergibt sich auch die Möglichkeit, eine vorliegende Geschichte zu adaptieren und somit eine Akzentuierung oder Perspektivverschiebung vorzunehmen, wenn die mit dem Unterricht verbundenen Zielsetzungen oder die Einschätzung der Voraussetzungen bei den Schüler/innen dies angemessen erscheinen lassen.

Ein Aspekt ist hierbei, dass Erzählen durchaus nicht nur als Technik, sondern auch als Kunst aufzufassen ist. Insofern ist das Erzählen einer Geschichte auch ein Zugang, durch den sich die Lehrkraft den Schüler/innen in einer ganz anderen (und neuen) Form zeigt. Für das eigene Erzählen im Unterricht gibt es eine Reihe von Plädoyers, so hat etwa HILBERT MEYER formuliert: »Das Geschichtenerzählen schafft Nähe und Distanz zugleich: Es lädt den Zuhörenden ein in eine oft fiktive, vergangene oder ferne Welt, aber es sichert zugleich, durch den unmittelbaren Kontakt zwischen Erzähler und Zuhörer, eine sinnlich-anschauliche Lebendigkeit und Echtheit der Situation« (MEYER, 1998, 304, vgl. auch RICHTER, 2013). Auch wenn Erzählen als Kunst bezeichnet worden ist, so ist doch festzuhalten, dass die meisten Menschen erzählen können und es oftmals lediglich darauf ankommt, Erzähltechniken zu verwenden, die aber erlernbar sind.

Um Lehrkräfte mit diesem Ansatz vertraut zu machen haben wir in den letzten Jahren eine Reihe von Fortbildungen angeboten, die genau diesen Aspekt des Erzählens zentral thematisieren. Im Rahmen dieser Fortbildungen wird sowohl darauf eingegangen, wie ein vorliegender Text in eine eigene Geschichte entwickelt werden kann, welche Elemente eine solche Geschichte haben sollte und wie die Geschichte für das Erzählen erarbeitet werden kann. Zentral hierbei ist

das Praktizieren des Erzählens, aus dem heraus sich die eigene Geschichte weiterentwickelt, so hat es sich gezeigt, dass aus der gleichen Vorlage unterschiedliche Lehrkräfte auch sehr unterschiedliche Geschichten entwickelt haben. Im Kasten 1 findet sich eine Geschichte, die als Beispiel fungieren kann und die zunächst einmal grundsätzlich als historische Episode oder Anekdote bekannt sein dürfte. Diese Geschichte lässt sich in der Erarbeitung jetzt aber sehr unterschiedlich gestalten, in der textlichen Fassung wird sie aus der Perspektive einer »allwissenden Erzählerin« geschildert (die nicht nur die Handlungen kennt, sondern auch die Gedanken und Motive der Personen).

In einer Überarbeitung lässt sich diese Geschichte aber aus ganz anderen Perspektiven erzählen: So kann sie aus der Sicht von ARCHIMEDES erzählt werden, aber auch aus der des Königs, der des Künstlers, der die Krone gefertigt hat, der eines Nachbarn von ARCHIMEDES, der diesen beobachtet etc. Mit der Veränderung der Perspektive ändert sich naturgemäß auch die erzählte Geschichte. Daneben lassen sich aber auch unterschiedliche fachliche Aspekte thematisieren – einerseits kann das Thema Dichte behandelt werden, andererseits aber auch gefragt werden, warum sich ARCHIMEDES sicher sein kann, dass seine Schlussfolgerung zutreffend ist. Oder es kann eine Messung geplant und tatsächlich durchgeführt werden, die experimentell untersucht, ob zwei Gegenstände gleicher Masse wirklich aus gleichem Material sind. Insgesamt liefert der Text also keine fertige Darstellung, sondern lediglich einen Rohentwurf, aus dem die zu erzählende Geschichte durch die Lehrkraft erst entwickelt werden muss. Durch diese Variationen können aus einem Ausgangstext auch unterschiedliche Versionen entwickelt werden, die jeweils spezifische Kernideen aus dem Bereich Nature of Science thematisieren können. Tabelle 3 zeigt exemplarisch die Zuordnungen derartiger Aspekte zu den jeweiligen

NoS-Kernidee	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DEMOKRIT: Atomkonzept			✓						✓
LAVOISIER: Massenerhaltung	✓		✓					✓	
DALTON: Atommodell	✓		✓	✓					
MENDELEEV: Periodensystem			✓		✓	✓			
CURIE: Radioaktivität	✓				✓		✓		
RUTHERFORD: Kern-Hülle-Modell	✓	✓	✓						
MEITNER: Kernspaltung	✓				✓	✓			

Tab. 3. Übersicht über die NoS-Kernideen (vgl. Tab. 1), die in den Geschichten aus dem Bereich Chemie verfolgt werden können

Das Archimedische Dilemma

Unsere Geschichte spielt etwa 240 Jahre vor Beginn unserer Zeitrechnung, und sie spielt in Syrakus – einer Stadt auf Sizilien, die zu diesem Zeitpunkt eine der reichsten und mächtigsten Städte am Mittelmeer ist und damit auch in der sogenannten zivilisierten Welt ist (was auch immer das zu diesem Zeitpunkt bedeuten mag). Regiert wurde die Stadt von König HIERON, dem es gelungen war, für längere Zeit Frieden auf der Insel zu schaffen, indem er einen sehr geschickten Vertrag mit den Römern geschlossen hatte. Auch wenn der Frieden nicht so ganz sicher war, so hatten sich die Menschen in der Stadt und der Umgebung doch sehr an diese Situation gewöhnt und waren sehr zufrieden mit dem König und ihrer Situation.

Zufrieden war auch ARCHIMEDES, einer der Bürger der Stadt Syrakus, jedenfalls meistens. Bereits sein Vater hatte am Hof des Königs als Astronom eine Anstellung gehabt, und nachdem ARCHIMEDES zunächst in Alexandria studiert hatte, war er gerne dem Ruf des Königs gefolgt und hatte eine Stelle am Hof angetreten. Und es gab mehr als genug Möglichkeiten, seine Ideen zu verwirklichen – er hatte eine Reihe von Maschinen entwickelt, die gebaut worden waren und meistens auch funktionierten. Er hatte die Militärflotte verbessert und – nicht zu unterschätzen – er genoss das Ansehen des Königs und einen gewissen Wohlstand. Eigentlich hätte das Leben schön sein können, wäre da nicht ...

ARCHIMEDES wusste nicht genau, wie die Geschichte, die seine sonst so gute Laune trübte, eigentlich begonnen hatte. Eines Tages war er zum König bestellt worden und fand ihn in einer sehr ärgerlichen Stimmung. Er saß auf seinem Thron, und kaum dass ARCHIMEDES den Raum betreten hatte, mussten die Bediensteten sie alleine lassen. Das war schon sehr ungewöhnlich, und HIERON kam auch gleich zur Sache:

»ARCHIMEDES, gut, dass du endlich hier bist!«

»Ich bin sofort gekommen, als mich euer Bote herbat« antwortete ARCHIMEDES etwas verblüfft – normalerweise erkundigte sich der König erst nach seinem Befinden, bot ihm etwas zu essen und zu trinken an – nichts dergleichen diesmal.

»Ja, ja, das sollte ja kein Vorwurf sein ... ARCHIMEDES, siehst du diese Krone, die ich mir habe machen lassen?«

»Selbstverständlich, sie ist wirklich meisterhaft gelungen, schlicht und doch elegant, eines Königs wie euch würdig.«

»Nun ja, genau das weiß ich nicht ...« HIERON schwieg einen Moment, dann fuhr er fort: »ARCHIMEDES, du weißt, dass ich dem Goldschmied für diese Krone einen Barren Gold gab mit dem Auftrag, mir daraus die Krone zu fertigen?«

»Ja, natürlich ...«

»Und«, unterbrach ihn der König, »du kannst dir sicherlich auch denken, dass ich ihm, als er die Krone abgeliefert hat, einen guten Lohn gezahlt habe?«

»Ja, ich selber hatte auch nie Grund zur Klage ...« ARCHIMEDES fragte sich, wo dies hinführen sollte.

»Nun«, sagte HIERON, »mittlerweile habe ich Grund zu der Annahme, dass mich der Goldschmied betrogen hat und einen Teil des Goldes nicht für die Krone, sondern für ein Schmuckstück, das er seiner Frau gegeben hat, verwendet hat.«

ARCHIMEDES war sprachlos – etwas, das bei ihm eher selten vorkam. Aber es sollte noch schlimmer kommen.

»ARCHIMEDES, du musst mir helfen« fuhr der König fort, »nimm' diese Krone und stell' fest, ob sie tatsächlich aus dem gesamten Gold eines Barrens gemacht ist.«

ARCHIMEDES überlegte gar nicht erst, sondern antwortete ganz spontan, dass dies auch gleich hier geschehen könnte, wenn er nur eine Waage bekommen würde, aber der König erwiderte unwirsch: »Glaubst du, diese Idee habe ich nicht schon gehabt, die Krone wiegt genauso viel wie der ursprüngliche Barren.«

»Naja« sagte ARCHIMEDES

»Naja, naja«, wiederholte der König gereizt, »so dumm ist kein Betrüger, er wird das an Gold, das er entwendet hat, durch ein billiges Metall ersetzt haben. Das Gewicht stimmt, aber ich bin der Betrogene, und ich lasse mich nicht betrügen!«

So langsam wurde ARCHIMEDES die Tragweite dieses Gespräches klar. »Und ich soll jetzt herausfinden, ob dem Gold ein anderes Material zugemischt wurde?«

»Genau«, sagte der König, »du kannst die Krone auch mitnehmen, aber wehe, du beschädigst sie, denn sie ist natürlich schön und elegant, wie du selber festgestellt hast. Also, kein Kratzer, hörst du, und du solltest besser nicht auf die Idee kommen, ein Stückchen abzubrechen ... Aber finde heraus, ob mich der Goldschmied bestohlen hat! Und nimm' dir auch einen Barren Gold mit, aber den bekomme ich auch zurück. Und kein Wort zu irgendwem, hörst du!«

ARCHIMEDES nickte, und in seinem Kopf schossen viele Gedanken zugleich herum. Wie sollte er das nur herausfinden? Und wenn er es nicht herausfinden konnte? Der König war so schon wütend, möglicherweise würde er dann wütend auf ihn werden, und dann?

Die nächsten Tage waren nicht schön für ARCHIMEDES, er grübelte, er brummte alle Leute nur noch an, er aß kaum noch etwas, er trank keinen Wein mehr, nichts war ihm Recht. Aber all das Grübeln brachte ihn nicht weiter.

Schließlich beschloss er, ein Bad zu nehmen. Ein Bad zu nehmen ist nicht das gleiche wie heutzutage – warmes Wasser musste auf einem Feuer gemacht werden, es brauchte einige Stunden an Vorbereitung, aber die Bediensteten sputeten sich, denn sie hatten ARCHIMEDES kaum jemals in solch' einer Laune erlebt. Schließlich sank ARCHIMEDES in das warme Wasser und ließ sich und seine Gedanken treiben – versonnen blickte er auf seinen Bauch, der aus dem Wasser ragte. Früher war dies nicht so, früher war er noch schlanker und nicht so dick, ... früher ... nicht so dick ...

Je dicker er war, desto mehr von seinem Bauch schaute aus dem Wasser. Auch wenn seine Masse zunahm, so war es doch so, dass sein Volumen offensichtlich mehr zunahm. Also, also, ...

»Heureka«, schrie ARCHIMEDES, (das heißt; »Ich hab' es«), »heureka« und sprang aus der Wanne. Die Bediensteten kamen vor Schreck gelaufen, solch' ein Benehmen hatten sie noch nie erlebt.

»Herr, ist irgendetwas nicht in Ordnung mit eurem Bad?«

»Nein«, antwortete ARCHIMEDES, »alles ist bestens, lasst mich allein.«

Kaum war er allein, zog er sich schnell etwas an und holte er die Krone und den Goldbarren aus ihrem Versteck hervor. Beide wogen gleich viel, das hatte er mehrere Male ausprobiert. Aber jetzt band er sie jeweils an ein Pferdehaar und hängte sie damit an die Waage. Dann ließ er sie langsam in das Badewasser und, als beide ganz mit Wasser bedeckt waren, war die Waage nicht mehr im Gleichgewicht! Die Krone war im Wasser »leichter« als der Barren! Die Krone war nicht aus reinem Gold!

»Heureka«, rief ARCHIMEDES erneut, »ich hab' es«, und er tanzte durch den Raum. Er nahm den Barren aus dem Wasser, trocknete ihn ab und wickelte ihn in ein Tuch ein. Und dann nahm er die Krone aus dem Wasser, trocknete sie ab und betrachtete sie lange. Sie war wirklich ein Meisterwerk, wunderschön ... Langsam band er wieder das Haar an die Krone, holte den Barren wieder hervor und befestigte auch ihn an der Waage. Er senkte beide Körper in das Wasser, und wieder war die Krone scheinbar leichter als der Barren.

Aber diesmal wirkte ARCHIMEDES nicht mehr fröhlich, diesmal gab es kein »Heureka«, sondern er saß vor der Apparatur und wirkte sehr nachdenklich. Denn er wusste, wenn er dem König von seiner Entdeckung erzählen würde, dann würde dieser den Goldschmied, diesen Künstler, der der Krone geschaffen hatte, sofort hinrichten lassen. Konnte er sich sicher sein? Konnte er sich so sicher sein, dass durch sein Urteil ein Mensch hingerichtet werden konnte?

ARCHIMEDES seufzte, was sollte er nur tun? Und als er aus dem Zimmer kam mit zwei in Tücher gewickelten Gegenständen, da wirkte er auf seine Bediensteten noch bedrückter, als er in den letzten Tagen schon gewesen war.

Kasten 1. Das Archimedische Dilemma

Geschichten aus dem Bereich Chemie, wobei prinzipiell auch das Thematisieren weiterer Aspekte bei einer entsprechenden Entwicklung der Geschichte möglich erscheinen.

3 Einsatzmöglichkeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht

Abschließend sei noch kurz auf einige Einsatzmöglichkeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht eingegangen. Naheliegender ist der Einsatz einer Geschichte natürlich zu Beginn einer Unterrichtssequenz. Hier hat die Geschichte sowohl eine motivationale Funktion, gleichzeitig kann mittels der Geschichte die zu bearbeitende Fragestellung eingeführt werden. Ein sehr anderer Einsatz einer Geschichte ist von METZ und Kollegen mit der »interrupted story« vorgeschlagen worden (METZ et al., 2007, für eine Umsetzung siehe ALLCHIN, 1996). Bei solch einer unterbrochenen Geschichte wird nur ein Teil der Geschichte erzählt, in deren Verlauf ein Problem aufgeworfen und mit den Schüler/innen diskutiert wird. Nachdem diese eine Analyse vorgenommen oder einen Lösungsansatz entwickelt haben, wird die

Geschichte fortgesetzt. Hierbei kann entweder darauf verwiesen werden, dass die historische Figur einen der diskutierten Wege eingeschlagen hat, oder aber dass sie eine andere Option gewählt hat (was dann auch zu einer Reflexion der Gründe führen kann). Die Geschichte kann sich dann weiterentwickeln und möglicherweise erneut an einer Stelle unterbrochen werden. So kann etwa in der Beispielgeschichte zunächst unterbrochen werden, wenn ARCHIMEDES den Auftrag erhält. Hier kann überlegt werden, worin das Problem besteht und wie es gelöst werden kann. Eine zweite Unterbrechung kann erfolgen, wenn ARCHIMEDES die Lösung für das naturwissenschaftliche Problem gefunden hat und der experimentelle Befund feststeht. In einer dritten Sequenz kann dann thematisiert werden, wo das Problem am Ende der Geschichte liegt, und wie genau eigentlich Messungen sein müssen, um eine derartig schwerwiegende Aussage treffen zu können (oder um ethische Fragen allgemeiner zu diskutieren). Auf diese Weise kann also mittels der Geschichte eine ganze Unterrichtssequenz strukturiert werden.

Und schließlich kann eine Geschichte auch am Ende einer Unterrichtssequenz stehen. Hier können die Schüler/innen das

erworbene Wissen oder die entwickelten Kompetenzen verwenden, um das Geschehen der Geschichte zu interpretieren oder aber um den Fortgang der Geschichte zu konstruieren und zu begründen – hier dient die Geschichte also einer Reflexion bereits erarbeiteter Sachverhalte oder sogar – in einem entsprechenden Ansatz – einer Leistungskontrolle, wobei dann allerdings die angesprochenen emotionalen Aspekte wohl eher nicht zum Tragen kommen.

4 Schlussbemerkung

Aktuell finden weitere Fortbildungen zu diesem Ansatz statt, daneben werden auch weitere Geschichten neu entwickelt. Eine erste Fortbildung mit Lehrkräften zum Thema des Storywriting hat ebenfalls bereits stattgefunden, bislang konnte eine der hierbei entwickelten Geschichten auf der Webseite (<http://www.uni-flensburg.de/storytelling>) eingestellt werden. Zentrale Materialien für das Projekt sowie erste praktische Erfahrungen entstanden im Rahmen des von der EU geförderten Projekts Storytelling @ Teaching Modell (Projektnummer 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP).

Literatur

- ALLCHIN, D. (1996). Christiaan Eijkman & the Cause of Beriberi. In: HAGEN, J. B., ALLCHIN, D. & SINGER, F. (Hrsg.): *Doing biology*. New York, NY: HarperCollins College Publishers, 116–127. (Download unter <http://www1.umn.edu/ships/db/eijkman.pdf>, letzter Zugriff 27.08. 2015, als Manuskript für eine Geschichte auch unter <https://www1.umn.edu/ships/modules/biol/Christian%20Eijkman%20&%20Beriberi.pdf>).
- HEERING, P. (2015): Potenziale historischer Zugänge für Bildungsprozesse in der Physik. *Praxis der Naturwissenschaften Physik*, 64(6), 5–9.
- HÖTTECKE, D. (2001). *Die Natur der Naturwissenschaften historisch verstehen: Fachdidaktische und wissenschaftshistorische Untersuchungen*. Berlin: Logos.
- KASPER, L. (2014). Émilie auf dem Weg zur Wärmestrahlung – Ein narrativer Unterrichtseinstieg in das Thema Wärmestrahlung. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 139, 27–31.
- KASPER, L. & MIKELSKIS, H. F. (2008). Lernen aus Dialogen und Geschichten im Physikunterricht – Ergebnisse einer Evaluationsstudie zum Thema Erdmagnetismus. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 7–25.
- KESSELS, U., HANNOVER, B., RAU, M. & SCHIRNER, S. (2002). Ist die Physik reif für eine Image-Kampagne? *Physik-Journal*, 1(11), 65–70.
- KLASSEN, S. (2009). The Construction and Analysis of a Science Story: A Proposed Methodology. *Science & Education*, 18(3–4), 401–423.
- KLASSEN, S. & FROESE KLASSEN, C. (2014). Science teaching with stories: Theoretical and practical perspectives. In M. R. MATTHEWS (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (Band 2, 1503–1529). Dordrecht: Springer.
- KOKKOTAS, P. V. & KOKKOTAS, S. (Eds.). (2014). *Storytelling in Science Education – Experiences and Perspectives*. CreateSpace.
- KUBLI, F. (2005). *Mit Geschichten und Erzählungen motivieren: Beispiele für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht*. Köln: Aulis-Verl. Deubner.
- KUBLI, F. (1998). *Plädoyer für Erzählungen im Physikunterricht: Geschichte und Geschichten als Verstehenshilfen: Ergebnisse einer Untersuchung*. Köln: Aulis Verlag Deubner.
- MCCOMAS, W. F. (1998). *The nature of science in science education: rationales and strategies* (Science & technology education library, v. 5). Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers.
- METZ, D., KLASSEN, S., MCMILLAN, B., CLOUGH, M. & OLSON, J. (2007). Building a Foundation for the Use of Historical Narratives. *Science & Education*, 16(3–5), 313–334.
- MEYER, H. (1996). *Unterrichtsmethoden: Praxisband* (8 Aufl.). Frankfurt/Main: Cornelsen Scriptor.
- PROBST, W. (2013). Chamisso entdeckt den Generationswechsel. *Unterricht Biologie*, 381, 10–15.
- RICHTER, R. (2013). Stories im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 381, 2–4.
- PETER HEERING ist Professor für Physik und ihre Didaktik an der Europa-Universität Flensburg. Er beschäftigt sich in seiner Forschung insbesondere mit der Geschichte der Physik und der experimentellen Praxis, mit historischen Ansätzen in naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen und mit der geschichtlichen Entwicklung von Lehrversuchen. Aktuell ist ein weiterer Forschungsschwerpunkt der hier vorgestellte StoryTelling-Ansatz. (peter.heering@uni-flensburg.de) ■