

Simone Suppert¹
 Silvia Alexandra Havlena²
 Timo Fleischer¹
 Alexander Strahl¹

¹Universität Salzburg
²PH Salzburg

Chemie und Physik in belletristischer Literatur Kontextorientierung

Spätestens seit den PISA-Testungen steht fest: Um die Lesekompetenz unserer Schülerinnen und Schüler steht es leider nicht zum Besten. Die bisher veröffentlichten Ergebnisse der Testungen (darunter in den Jahren 2000, 2009 und 2018 mit dem Schwerpunkt *Lesen*) zeigen deutlich, dass es ein Segment leseschwacher Schülerinnen und Schüler gibt, auf das es verstärkt zu achten gilt (vgl. Dawidowski, 2016). Bisher wurden die Lesekompetenz und auch das Leseinteresse vor allem in naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenständen regelrecht stiefmütterlich behandelt, doch sollten gerade Lesekompetenz und Freude am Lesen nicht mehr ausschließlich dem Deutschunterricht vorbehalten sein. Die Einbettung literarisch basierter Themenstellungen eröffnet dem Chemie- und Physikunterricht völlig neue Möglichkeiten, um die Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche Inhalte zu begeistern und gleichzeitig ihre Lesekompetenz zu fördern, sowie ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten zu steigern (vgl. Pospiech, 2005; Strahl, Herbst, Havlena & Bierwirth, 2016).

Anhand ausgewählter Textstellen lassen sich chemische und/oder physikalische bzw. generell naturwissenschaftliche Themengebiete alltagsnah präsentieren. Das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (Österreich) beschreibt in sämtlichen Lehrplänen, dass die Relevanz des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes für die Umwelt und Gesellschaft dargelegt und für die Schülerinnen und Schüler begreifbar gemacht werden soll. Dies geschieht bereits mittels des Einsatzes von Filmen, von Zeitungsartikeln usw. Neu ist jedoch der Ansatz, belletristische Literatur im naturwissenschaftlichen Unterricht einzubringen, um eine entsprechende Kontextorientierung zu generieren (vgl. Herbst, Fürtbauer & Strahl, 2016). Weiterhin eröffnet der Einsatz belletristischer Literaturstellen im Chemie- und Physikunterricht neue Wege, um Schülerinnen und Schüler hinsichtlich des Umgangs mit sogenannten „alternativen Fakten“ zu sensibilisieren. Ganz nach dem Motto: „facto or fiction“ können in den Literaturstellen dargestellte Inhalte naturwissenschaftlich hinterfragt und überprüft werden. Somit fördert man die Bildung der Unterscheidungskompetenz von Lebenswirklichkeit und Fiktion (vgl. Leubner & Saupé, 2009).

Bisher konnte eine Sammlung von bereits über einhundert Texten zusammengestellt werden, welche sich vor allem für den Chemie- und Physikunterricht, teils auch für den Biologieunterricht, eignen. Aktuell werden weitere Texte gesucht und hinsichtlich der Eignung für den Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht überprüft. Hierzu werden des Weiteren Aufgaben und Fragestellungen zu den ausgewählten Textstellen gestaltet. Nachfolgend finden Sie eine bereits für den Chemie- und Physikunterricht aufgearbeitete Textstelle aus Andy Weirs *Der Marsianer*. Die Fragestellungen wurden so gewählt, dass bereits erworbenes Wissen aktiviert und der Erwerb neuen Wissens gefördert wird. Die Einsatzmöglichkeiten der ausgewählten Textstelle im Chemie- und/oder Physikunterricht sind vielfältig. So kann sie nicht nur in einem der Unterrichtsfächer verwendet, sondern auch im Sinne eines fächerübergreifenden Unterrichts eingesetzt werden. Dadurch kann neben der scientific literacy auch das interdisziplinäre Fachwissen gefördert werden.

Beispiel einer geeigneten belletristischen Textstelle: *Der Marsianer*

In diesem literarischen Werk befindet sich der Protagonist und Astronaut Mark Watney als Mitglied einer sechsköpfigen Crew auf dem Mars. Nach einem Sandsturm muss jedoch die Ares III Mission frühzeitig abgebrochen werden. Der totgeglaubte Mark Watney wird von seinen Crewmitgliedern auf dem Mars zurückgelassen und kämpft nun dort um das Überleben. Der ausgewählte Textausschnitt zeigt, wie Mark Watney aufgrund seiner ausgeprägten Problemlösekompetenz prekäre und lebensbedrohliche Situationen meistert. Mit Hilfe seines umfangreichen Wissens aus den Bereichen Chemie, Physik, Biologie und Ingenieurwissenschaften schafft er es, Problemsituationen (frühzeitig) zu erkennen, diese zu analysieren und Maßnahmen zu treffen, mit Hilfe derer er sein Überleben auf dem Mars sichert (vgl. Weir, 2014).

„Die Solarzellen waren mit Sand bedeckt und nutzlos. Sie brauchen Sonnenlicht, um Strom zu erzeugen. Seit ich sie freigelegt habe, arbeiten sie wieder mit voller Leistung. Was ich auch tun will, an Strom wird es mir nicht mangeln. Zweihundert Quadratmeter Solarzellen und Wasserstoff-Brennstoffzellen, um die Energie zu speichern. Ich muss nur alle paar Tage die Solarzellen abwischen. Da die Wohnkuppel stabil gebaut ist, sieht es drinnen sehr gut aus. Ich habe das volle Diagnoseprogramm des Oxygenators ablaufen lassen. Zweimal. Er ist in perfektem Zustand. Wenn damit etwas passiert, gibt es noch ein Ersatzgerät mit kürzerer Laufzeit, das jedoch nur als Behelf dient, während das Hauptgerät repariert wird. Das Reservegerät zerlegt nicht das CO₂ und setzt den Sauerstoff wieder frei, sondern absorbiert lediglich CO₂, wie es auch die Raumanzüge tun. Es soll fünf Tage arbeiten, ehe die Filter gesättigt sind. Für mich wären das dreißig Tage, weil nur ein Mensch anstelle von sechs Crewmitgliedern atmet. Also habe ich einen gewissen Spielraum. Auch der Wasseraufbereiter funktioniert einwandfrei. Dafür gibt es leider kein Ersatzgerät. Wenn er versagt, muss ich Wasser aus der Reserve entnehmen, während ich eine primitive Destille baue, um meine Pisse zu kochen. Außerdem verliere ich pro Tag einen halben Liter Wasser durch die Atmung, bis die Luftfeuchtigkeit in der Wohnkuppel den maximalen Wert erreicht und das Wasser an allen Oberflächen kondensiert. Dann kann ich die Wände abschlecken. Lecker. Wie auch immer, vorläufig macht der Wasseraufbereiter keinen Ärger. Also gut – Essen, Wasser und Quartier sind abgehakt. Ich beginne sofort, das Essen zu rationieren. Die Mahlzeiten sind sowieso schon auf ein Minimum beschränkt, aber ich kann pro Mahlzeit nur drei Viertel einer Ration essen und trotzdem gesund bleiben. Damit strecke ich die dreihundert auf vierhundert Tage.“
(Weir, 2014)

Aufgabenstellungen zur Textstelle *Der Marsianer*

- Woraus setzt sich das Gasgemisch unserer Erdatmosphäre zusammen? Reihe die Hauptbestandteile nach sinkendem Vorkommen!
- Recherchiere mit Hilfe des Internets: Stelle die Zusammensetzung der Marsatmosphäre und der Erdatmosphäre als Kreisdiagramm dar. Vergleiche anschließend deren Zusammensetzungen.
- Überlege, warum die Marsatmosphäre dünner ist, als die der Erde!
- Welche der im Text erwähnten Apparaturen gibt es wirklich? Welche Materialien/ Ressourcen benötigt Mark Watney laufend zum Betreiben der Apparaturen und wie könnte er diese Materialien/ Ressourcen beschaffen?
- Wird im Text eine Form erneuerbarer oder fossiler Energie erwähnt? Erläutere den Unterschied zwischen den beiden Formen. Reflektiere: Welche Formen der Energieträger könnten deiner Meinung nach in unserer Zukunft relevant sein?
- Was meint Mark Watney mit der Bezeichnung *Destille*? Erläutere detailliert, wie die Gewinnung von Wasser aus Urin mit Hilfe dieser Apparatur funktioniert. Fertige dazu eine Skizze der Apparatur an!

Die vom Ministerium eingeführte Neue Reifeprüfung setzt verstärkt auf kompetenzorientierte Aufgaben, weshalb die ausgewählte Textstelle besonders geeignet für den Wissenserwerb, sowie für die Vorbereitung zur Reifeprüfung ist. Mit der Literaturstelle lassen sich beispielsweise folgende Themengebiete abdecken (vgl. Bundesministerium für Bildung und Frauen, 2012):

- Astronomie, Astrophysik und Kosmos
- Energie und Nachhaltige Energieversorgung
- Möglichkeiten und Grenzen der Physik
- Physik/Chemie als Beruf
- Physik/Chemie und Technik
- Wetter, Klima und Klimawandel
- Physikalische und chemische Trennverfahren
- Chemische Reaktionen und Verfahren

Durch den Einsatz ausgewählter Literaturstellen im Chemie- und Physikunterricht kann, neben der Förderung der Lesekompetenz und der Motivationsförderung zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Inhalten, auch der Abstraktionsgrad chemischer und physikalischer Themen reduziert und so für die Schülerinnen und Schüler leichter zugänglich gemacht werden (vgl. Dammaschke & Strahl, 2010). Des Weiteren können belletristische Textstellen analytische (Denk-)Prozesse stärken. Gleichzeitig darf aber nicht vergessen werden, dass Schülerinnen und Schüler (vor allem niederer Schulstufen) keine „fertigen“ Leserinnen und Leser sind. Durch gemeinsame und strukturierte Bearbeitung, welche durch die entsprechende Länge und Auswahl der Textstelle, sowie die Wahl der Aufgabenstellungen gegeben ist, wird die Fähigkeit reflektierten Lesens und des Leseprozesses per se gefördert (vgl. Haas, 2015).

Fazit und Ausblick

Abschließend kann zusammengefasst werden, dass die Wahl einer ansprechenden belletristischen Literaturstelle zum Gelingen eines motivierenden und interessanten Chemie- und Physikunterrichts wesentlich beitragen und durch entsprechende Kontextorientierung die (zufriedenstellende und möglicherweise auch nunmehr verstärkt intrinsisch motivierte) Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Inhalten, sowie die Lesekompetenz und kritische Auseinandersetzung mit neuen Themen gefördert werden kann. Der Effekt von belletristischen Literaturstellen auf das Lernen wird im Rahmen weiterer empirischer Studien untersucht.

Literatur

- Bundesministerium für Bildung und Frauen (2012). Die kompetenzorientierte mündliche Reifeprüfung in den Unterrichtsgegenständen Physik. Empfehlende Richtlinien und Beispiele für Themenpool und Prüfungsaufgaben. Zugriff am 12.10.2019 unter https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefung_ahs_lfph.pdf?74wbmx
- Dammaschke, T., Strahl, A. (2010). Physik in anderen Welten. Literatur, Film und Fernsehen für das Lernen von und über Physik nutzen. Naturwissenschaften im Unterricht Physik 21 (120).
- Dawidowski, C. (2016). Literaturdidaktik Deutsch. Eine Einführung. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Haas, G. (2015). Handlungs- und produktorientierter Literaturunterricht. Theorie und Praxis eines "anderen" Literaturunterrichts für die Primar- und Sekundarstufe. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Herbst, M., Fürtbauer, E.M., Strahl, A. (2016). Interessensforschung Physik – die Salzburg-Studie. PhyDid B.
- Leubner, M., Saupe, A. (2009). Erzählungen in Literatur und Medien und ihre Didaktik. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Pospiech, G. (2005). Physik in Kinderbüchern. In CD Frühjahrstagung Didaktik der Physik DPG. Berlin.
- Strahl, A., Herbst, M., Havlena, S.A. & Bierwirth, R. (2016). Die zwei Kulturen: Mit Literatur Physik vermitteln?! PhyDid B. Zugriff am 02.10.2019 unter <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b>
- Weir, A. (2014). Der Marsianer (eBook). München: Wilhelm Heyne Verlag.