

Wissensvermittlung im Schulbuchtext – am Beispiel ‚Treibhauseffekt‘, ‚globale Erwärmung‘

Shinichi Kameyama (Dortmund)

Abstract

This article considers how knowledge is transferred in school textbooks and presents preliminary analyses in the context of an ongoing study. In a first approach, the characteristics of texts in school textbooks are worked out by means of a text analysis. Texts on the same topic are compared and contrasted with a scientific handbook text. Subsequently the author reflects upon the linguistic characteristics of these texts. The objective is to uncover how the knowledge transfer process from the scientific community to schools as educational institutions changes this knowledge.

1. Schulbuchtext¹ und schulische Wissensvermittlung

Wissensvermittlung ist zusammen mit Erziehung und biografischer Selektion zentraler Zweck der Bildungsinstitution Schule (Fienemann & von Kügelgen, 2003, S. 133). Ein wichtiges Hilfsmittel zur Wissensvermittlung im schulischen Unterricht ist neben anderen Lehrmitteln und Unterrichtsmedien das Lehr- bzw. Schulbuch (Langenbach, 2017, S. 317f.; Ott, 2015, S. 20). Curriculare Vorgaben für den Schulunterricht und damit auch für Schulbücher, werden in Bildungsstandards der gemeinsamen Kultusministerkonferenz und in Kernlehrplänen/-curricula der Kultusministerien einzelner Bundesländer festgelegt. Auf Grundlage dieser curricularen Vorgaben zu Themen, didaktischen Basiskonzepten und Lernzielen sind in Deutschland die klassischen Schulbuchverlage für die Herstellung der an den Schulen genutzten Schulbücher zuständig:² Redaktionen der Schulbuchverlage führen Arbeitsteams von HerausgeberInnen und AutorInnen durch den gesamten Ablauf von der Konzeption, Manuskriptproduktion über das Zulassungsverfahren bis zum Druck und zur Vermarktung eines Schulbuchs. In den Arbeitsteams sind heute überwiegend Lehrkräfte aus Schulen im Auftrag der Verlage tätig; FachwissenschaftlerInnen und FachdidaktikerInnen sind

¹ Um den Bezug zur Institution Schule, zu den offiziell an Schulen eingesetzten Büchern/Lehrwerken und zur ‚Schulbuch-Forschung‘ zu verdeutlichen, spreche ich im vorliegenden Artikel nicht allgemein von ‚Sachtext‘, ‚Lehr(buch)text‘ oder ‚Unterrichtstext‘, sondern noch nicht-terminologisch, d.h. ohne damit eine Textart eigener Art zu benennen, vom ‚Schulbuchtext‘. Die Charakteristika der untersuchten Texte sind im Verlauf der Untersuchung noch weiter zu bestimmen.

² Nach fortwährender Unternehmenskonzentration auf dem Bildungsmedienmarkt sind dies insbesondere die 3 großen Verlagshäuser Klett, Cornelsen und Bildungshaus (hervorgegangen aus dem Zusammenschluss der Verlagshäuser: Westermann, Schroedel, Diesterweg, Schöningh, Winklers). Allerdings drängen immer mehr kostenfreie digitale Materialien auf den Markt, die zunehmend zu einer Herausforderung für die Verlagshäuser werden (Macgilchrist, 2015, S. 53f.).

demgegenüber immer weniger in diesen Prozess involviert (Macgilchrist, 2015, S. 53). Die eingebrachten Texte werden von den Verlagen redaktionell geprüft und inhaltlich und formal in Abstimmung mit den Arbeitsteams sowie mit Orientierung an den curricularen Vorgaben an verlagsübliche Formate adaptiert.³

Das an Schulen vermittelte Wissen ist wissenschaftliches Wissen. Es wird in doppeltem Sinne aus der Wissenschaft in die Schulen importiert: An Schulen tätige Lehrkräfte haben eine wissenschaftliche Fachausbildung in ihrem Unterrichtsfach durchlaufen und sich das notwendige Fachwissen angeeignet; sie können, sofern sie basierend auf Schulbuchtexten unterrichten, bei der Wissensvermittlung zudem auf schriftlich gespeichertes Wissen aus diesen zurückgreifen. Beim Verfassen von Schulbuchtexten wird wissenschaftliches Wissen an schulische Bedürfnisse adaptiert und sprachlich reformulierend bearbeitet: Genau genommen wird das „Wissen der Agenten [in diesem Fall: der Wissenschaft, S.K.] an die Bedürfnisse der Klienten [der Schule: die Schüler/innen, S.K.] adaptiert“ (Bührig, 1996, S. 281). Wenn dies tatsächlich immer weniger durch die AgentInnen der Wissenschaft selbst, sondern stattdessen durch die der Schule, die Lehrkräfte, geschieht, dürfte sich dies an ausgeprägten an der Schulpraxis orientierten Formen sprachlicher und fachlicher Didaktisierung zeigen. Dies hätte ein Abweichen von wissenschaftlicher Vermittlungs- und Formulierungspraxis in Schulbuchtexten zur Konsequenz.

Trotz solcher Didaktisierungen dürfte das Leseverstehen von Schulbuchtexten, in denen nicht-alltägliches wissenschaftliches Wissen mitunter in kompakter und in für SchülerInnen ungewohnter sprachlicher Form dargeboten wird, einigen von ihnen immer noch eine ganze Reihe an Problemen bereiten. Es wäre also fahrlässig, davon auszugehen, dass die Wissensvermittlung im Schulbuchtext von alleine funktioniert (Niederhaus, 2011, S. 20ff.; Kuchenreuther & Michalak, 2008). Lehrkräfte sollten demnach die SchülerInnen – nicht nur in der Primar-, sondern auch in der Sekundarstufe I – aufmerksam bei der Lektüre von Schulbuchtexten begleiten. Für SchülerInnen, die mit der Lektüre und Verarbeitung von fach- und bildungssprachlich formulierten Texten noch nicht ausreichend vertraut sind, ist

³ Bis vor einiger Zeit mussten Schulbücher ein behördliches Zulassungsverfahren durchlaufen haben, bevor sie veröffentlicht werden konnten. Mit der fortschreitenden Auflösung der Zulassungsverfahren gerät die Verfahrenskontrolle aktuell immer stärker in den Kontrollbereich der Verlage (Macgilchrist, 2015, S. 52, 55). In Berlin, Brandenburg, Hamburg, dem Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein ist die Schulbuchzulassung inzwischen weitgehend abgeschafft, Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Thüringen haben ein vereinfachtes Zulassungsverfahren (vgl. dazu im Einzelnen Stöber, 2010).

Textarbeit im Unterricht unentbehrlich (Benholz & Iordanidou, 2004; Mummert & Krumm, 2001). Ebenso wie zur Stärkung der Schreibkompetenz i.S. einer „prozessorientierten Schreibdidaktik“ Schülertexte kooperativ geplant und überarbeitet werden können (Baurmann, 2006, S. 88ff./§6, 7; Fix, 2006, S. 164ff./§3.4), bietet sich zur Förderung der Lesekompetenz eine kooperative Textarbeit im Unterricht an. Dies kann anfangs im Austausch zwischen der Lehrkraft und der Klasse, später dann auch in Form von Partner- und Gruppenarbeit unter SchülerInnen erfolgen (Brüning, 2006). Vorbereitender, begleitender und an die Textlektüre anschließender Unterrichtsdiskurs kann dazu beitragen, das Wissen gemeinsam aus dem Text herauszuarbeiten. Sind auf diese Weise Routinen beim Erarbeiten von Texten erst einmal etabliert, sollte die eigenständige Lektüre weniger Probleme bereiten.

Anhand exemplarischer Analysen zu Beispieltexen zum Thema ‚Treibhauseffekt‘ möchte ich im nun folgenden empirischen Teil charakteristische Züge von Schulbuchtexten herausarbeiten, um auf diese Weise Ansatzpunkte für eine Bedarfsanalyse zur Vorbereitung der Textarbeit im Unterricht gewinnen zu können.

2. Exemplarische Analysen zu Beispieltexen zum Thema ‚Treibhauseffekt‘

‚Klimawandel‘ ist ein komplexes Themengebiet mit sehr vielen Facetten z.B.: der Unterschied zwischen ‚Klima‘ und ‚Wetter‘, Einflussfaktoren des Klimas, Klimatologische Forschung‘, ‚Klimageschichte‘, ‚(Mögliche) Folgen des Klimawandels‘ (Prognosen), der Zusammenhang von ‚Klimawandel‘ und ‚Wetterextremen‘, die gesellschaftliche Dimension von ‚Klimawandel‘, ‚Klimaschutz‘. Thematisch wird nicht alles in allen betrachteten Schulbüchern gleichermaßen aufgegriffen. Um eine gewisse Vergleichbarkeit der betrachteten Texte herzustellen, greife ich daher auf Texte zum Thema ‚Treibhauseffekt‘ zurück, so wie sie in relativ vielen Schulbüchern aus dem Fach Biologie und Geographie vorkommen und in denen die zentralen naturwissenschaftlichen Grundlagen des ‚Klimawandels‘ behandelt werden. In den folgenden Textanalysen werden vor allem anhand der Texte aus einem wissenschaftlichen Lehrbuch zum Fachgebiet ‚Ökologie‘ (Smith & Smith, 2009) sowie einigen ausgewählten Schulbüchern der Sekundarstufe I/II charakteristische Merkmale dieser Texte herausgearbeitet. Auf die Analyse der Abbildungen und des Verhältnisses von Text und Bild muss im vorliegenden Artikel aus Platzgründen verzichtet werden.

In Tab. 1 werden die betrachteten Texte aufgeführt, die vollständigen bibliografischen Angaben finden sich im Quellenverzeichnis:

Tab. 1: Analyisierte Texte (W1 = Wissenschaftlicher Lehrtext, S1–S11 = Schulbücher, Jgst. = Jahrgangsstufe, Au. = Autorinnen/Autoren, Hrsg. = Herausgeber/innen, Be. = Berater/innen, F = Fachwissenschaftler/innen, Fachdidaktiker/innen, L = Lehrkräfte, SI = Sekundarstufe I unter Angabe der geeigneten Jahrgangsstufen, SII = Sekundarstufe II/Oberstufe)

Nr.	Lehrbuch	Jahr	Jgst.	Au.	Hrsg.	Be.
(W1)	Smith & Smith Ökologie	2009	–	F	–	–
(S1)	Biologie Oberstufe Gesamtband	2009	SII	L	–	FL
(S2)	Markl Biologie Oberstufe	2015	SII	FL	F	FL
(S3)	Biologie Heute SII Gesamtband	2015	SII	L	L	–
(S4)	Linder Biologie Gesamtband	2015	SII	FL	F	–
(S5)	Terra Erdkunde 3 Differenzierende Ausgabe	2018	SI: 9-10	FL	–	–
(S6)	Demokratie heute 2	2011	SI: 9-10	L	–	–
(S7)	Seydlitz Erdkunde 3	2012	SI: 9-10	L	–	–
(S8)	Diercke Geographie	2012	SI: 9-10	L	L	–
(S9)	Markl Biologie 2	2015	SI: 7-10	FL	F	–
(S10)	Fachwerk Biologie Gesamtband 2A/B	2014	SI: 7-9	L	–	L
(S11)	Unsere Erde 2	2014	SI: 7-8	L	L	–

Das zugrunde gelegte Textkorpus berücksichtigt Schulbuchtexte der Fächer Biologie und Erd-/Sozialkunde aus den Jahren 2009–2018, in denen das Thema ‚Treibhauseffekt‘ in vergleichbarer Weise explizit aufgegriffen wurden. Es sind darin Texte der 3 großen Schulbuchverlage Cornelsen, Klett und Westermann/Schroedel enthalten. Die Zielgruppe umfasst den Sek I-Bereich von der 7. Jahrgangsstufe bis zur 10. Jahrgangsstufe und den Sek II-Bereich. Damit ist die Textauswahl repräsentativ für den betrachteten Typus von Text. Die Vergleichsbasis der Texte ist das Thema des vermittelten Wissens, der ‚Treibhauseffekt‘. Verglichen werden die Texte in Bezug darauf, wie das Wissen sprachlich darin bearbeitet wird. Die dem Vergleich eines wissenschaftlichen Lehrtexts mit einer Reihe von Schulbuchtexten zugrunde gelegte Ausgangsannahme ist, dass die Schulbuchtexte, anders als der wissenschaftliche Lehrtext mehr oder weniger stark geprägt sind durch Veranschaulichungen und durch weitere sprachliche Adaptierungen an die Zielgruppe der SchülerInnen.

2.1 Wissenschaftlicher Lehrtext

Der exemplarisch betrachtete wissenschaftliche Lehrtext (W1) ist aus einem umfangreichen (1.000-seitigem) Lehrbuch zur Ökologie, das im Bachelor- und Masterstudium im Fach Biologie für Fach- und Lehramtsstudierende eingesetzt wird. Der Zweck solcher Lehrbuchtexte besteht in der Ausbildung künftiger AgentInnen der Wissenschaft und der Schule, damit unterscheiden sich wissenschaftliche Lehrtexte wesentlich von Schulbuchtexten, in denen die

Wissensvermittlung nicht unmittelbar einer Professionalisierung ihrer LeserInnen dient. So unterscheidet sich der wissenschaftliche Lehrtext auch im Duktus und in den sprachlichen Ausdrucksmitteln erkennbar von den Schulbuchtexten. Charakteristisch für den wissenschaftlichen Lehrtext ist zunächst einmal, dass er das betrachtete Phänomen zwar inhaltlich in Ausblendung eristischer Zusammenhänge, aber dennoch in einer gewissen fachlichen Komplexität und vor allem abstrakt, ohne Zuhilfenahme von Veranschaulichungen erklärend⁴ darstellt („Zahlreiche chemische Verbindungen [...] absorbieren die thermische (langwellige) Strahlung. Durch diesen Effekt wird die Troposphäre erwärmt [...].“, „Daher ist die Lufttemperatur der Erdoberfläche um etwa 30°C höher [...].“). Im Anschluss an das Erklären erfolgt terminologisch eine Benennung des beschriebenen Phänomens und der verursachenden Gase qua anadeiktischem Verweis auf das dargestellte Phänomen (*dieses, hierfür*) („Dieses [...] Phänomen wird als *natürlicher Treibhauseffekt* bezeichnet.“ bzw. „Die hierfür verantwortlichen Gase bezeichnet man als *Treibhausgase*.“).⁵ Bei den eingeführten Bezeichnungen „*natürlicher Treibhauseffekt*“ sowie „*Treibhausgase*“ handelt es sich um wissenschaftliche Metaphern, die mit Blick auf ihre Herleitung nicht weiter thematisiert werden. Das Phänomen selbst wird lediglich benennend eingeführt und als „allgemein bekannt“ charakterisiert („Dieses allgemein bekannte Phänomen wird als *natürlicher Treibhauseffekt* bezeichnet.“). Die wichtigsten „von Natur aus in der Erdatmosphäre vorhanden[en]“ Treibhausgase werden aufgezählt und in ihrer chemischen Kurzform benannt („Wasserdampf (H₂O), Kohlendioxid (CO₂), Ozon (O₃), Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄)“). Erwähnt wird, dass es sich bei der absorbierten und zurückgestrahlten Strahlung um die „thermische (langwellige)“ bzw. um die „Wärmestrahlung“ handelt und dass dies Vorgänge sind, die sich in der Troposphäre abspielen. Auf die Solarstrahlung und das globale

⁴ Mit Rehbein (1984) kann man Beschreiben und Erklären folgendermaßen unterscheiden: Während das Beschreiben einen Sachverhalt/Gegenstand in seiner oberflächlich wahrnehmbaren Gestalt wiedergibt, hebt das Erklären auf innere, theoretisch unterstellte, funktionale Zusammenhänge ab. Mit dem mündlichen Erklären hat sich Hohenstein (2006) im Anschluss an Rehbein auf Basis wissenschaftlicher Vorträge befasst; sie rekonstruiert das Erklären im wissenschaftlichen Vortrag als eigenes Handlungsmuster. Nach Hohenstein (2006) „[bildet] die Verbindung von Zerlegen und Systematisieren des Erklärungsgegenstandes mit dessen funktionaler Zuordnung [...] den ‚Erklärungskern‘ (Hohenstein 2006, S. 260). Sprachliche Merkmale des Beschreibens und Erklärens werden auch bei Hoffmann (2016) aufgegriffen (Hoffmann 2016, S. 535ff.). In Lehr- wie auch in Schulbuchtexten setzt typischerweise das Erklären auf zuvor beschriebene und damit in der Vorstellung etablierte „Ankerpunkte der Beschreibung“ an und „[synthetisiert] vorgeführte Zusammenhänge auf einer höheren Stufe“ (Beckmann, 2017, S. 59ff.).

⁵ Zu der Einführung der zentralen Begrifflichkeit in den Schulbuchtexten im Vergleich dazu s.u. §2.2.2.

Energiegleichgewicht, bereits in Kapitel 3 des Lehrbuchs systematisch im Detail eingeführt, erfolgt lediglich ein kurzer Rückverweis. Auffällig ist die *Systematizität* mit der eine explizite Setzung der Begrifflichkeit erfolgt: Das *Wissen wird systematisch und auf Terminologie (basierend) aufgebaut* – anders als in Schulbuchtexten, in denen einzelne Begriffe auch mal lokal aufgegriffen und eher beiläufig erläutert werden. Auffällig ist auch, dass graphische Darstellungen, in denen Messergebnisse quantifiziert werden, als Belege angeführt werden, dass Quellen rückverfolgbar zitiert werden und dass explizit und einzeln im Text darauf verwiesen wird. Dies geschieht mit großer Sorgfalt. Hier wird deutlich: Die lückenlose *Überprüfbarkeit der Folgerichtigkeit und Ableitbarkeit der Aussagen* hat in wissenschaftlichen Lehrtexten einen wichtigen Stellenwert.

Um den anthropogenen Anteil am Treibhauseffekt gegenüber dem natürlichen Treibhauseffekt abzusetzen, bezieht sich der Text dann auf das in Kapitel 3 vorab behandelte globale Energiegleichgewicht und weist darauf hin, dass „[s]eit dem Beginn der Industriellen Revolution im Jahr 1850 [...] die Konzentrationen der Treibhausgase in der Erdatmosphäre dramatisch gestiegen [sind]“ und „berechtigte Sorge [besteht]“, dass dies die Energiebilanz der Erde verändere und sich somit auf das globale Klimasystem auswirke. Die Lektüre dieser Ausführungen setzt das Vorwissen, das in Kapitel 3 aufgebaut worden ist, voraus, weswegen auch hier explizit ein Rückverweis auf das vorangegangene Kapitel erfolgt. In den betrachteten Abschnitten wird kein direkter Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen den vom Menschen verursachten Emissionen und der globalen Erwärmung hergestellt. Die Zusammenhänge werden im Text vielmehr Schritt für Schritt, hierbei allerdings nicht explizit in Form einer Kausalkette, entwickelt, so dass man den Text insgesamt sorgfältig lesen muss, um entsprechende Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Im weiteren Verlauf wird der Fokus auf die CO₂-Konzentration gelenkt, die zunehmende CO₂-Konzentration in der Atmosphäre empirisch anhand der Messungen der atmosphärischen CO₂-Konzentration von Keeling ab 1958 und der Luftbläschen in den Eisbohrkernen aus der Forschung belegt, exakt beziffert und als Ursache dafür die „Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl und Erdgas) zur Energiegewinnung“ genannt.

Charakteristisch für den wissenschaftlichen Lehrtext ist auch, dass er *formal transparent, stark durchstrukturiert* mit Einleitungen, Advance Organizer und Zwischentiteln im Satzformat („Treibhausgase beeinflussen die Energiebilanz und das Klima der Erde“, „Die

Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre steigt“) ausgestaltet ist, so dass die Schritte, in denen das Wissen aufgebaut werden, gut nachvollziehbar sind.

All die genannten Charakteristika sind darauf ausgerichtet, dass die in der Forschung gewonnenen Erkenntnisse in ihren Erarbeitungsschritten methodologisch rekonstruier- und überprüfbar bleiben und das präsentierte Wissen begrifflich exakt in einer systematischen Weise aufgebaut werden kann. Auf diese Weise wird die/der NachwuchswissenschaftlerIn in das Fachgebiet eingeführt und gleichzeitig auch mit der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut gemacht. Der wissenschaftliche Lehrtext dient also auch der Heranführung an Agentenwissen, was seine Zwecksetzung fundamental von Schulbuchtexten unterscheidet.

2.2 Schulbuchtexte

Für den Vergleich und die Analyse wurden insgesamt 11 Schulbuchtexte aus den Fächern Biologie und Geographie/Politik ausgewählt, in denen das spezifische Thema ‚Treibhauseffekt‘ explizit in einem der Kapitel zum übergeordneten Thema ‚globale Erwärmung‘ bzw. ‚Klimawandel‘ behandelt wird. Anders als bei einem wissenschaftlichen Lehrtext besteht der Zweck von Schulbuchtexten allerdings nicht in einer Professionalisierung des Lesers/der Leserin als künftige WissenschaftlerInnen oder Lehrkräfte, sondern vielmehr darin, Grundlagenwissen zu einem gesellschaftlich relevanten Sachverhalt aufzubauen, wie es für ein (grundlegendes) Verstehen des Sachverhalts erforderlich und für eine weitere (wissenschaftlich basierte) Befassung sinnvoll ist. Das älteste der Schulbücher ist von 2009, also aus dem Jahr, in dem das wissenschaftliche Lehrbuch erschienen ist.

2.2.1 Treibhaus-Analogie als Hilfsmittel zum Verstehen

Als charakteristisch für die Schulbuchtexte fällt zunächst auf, dass im Unterschied zu dem wissenschaftlichen Lehrtext alle Texte bis auf (S11) den Treibhauseffekt in der Erdatmosphäre durch Analogie zu einem Treibhaus veranschaulichen. Bei (S3)–(S6) sowie (S8)–(S10) erfolgt die Analogie durch einen expliziten Vergleich mit dem Adjunktor *wie*⁶. Um die Ausdrucksvariation

⁶ Eggs (2006) stellt die Adjunktoren“ *wie* und *als* in ihrer „Funktionalität des Vergleichens“ gegenüber und hält fest: „Während *wie* die **Gleichheit** der beiden Vergleichsgrößen im Hinblick auf den durch die ihnen gemeinsame Eigenschaft gebildeten Vergleichsmaßstab anzeigt, weist *als* auf deren **Ungleichheit**.“ (Eggs, 2006, S. 38). Der Adjunktor *wie* ist nach Eggs (2006) ein „Indikator von Gleichheit“ (Eggs, 2006, S. 352) und drückt das „Identische im Andersartigen“ aus (Eggs, 2006, S. 521, s. auch Hoffmann, 2016, 237ff.). Sprachhistorisch sei das vergleichende *wie* aus dem *swie*, seinerseits hervorgegangen aus der Verbindung von *so* und *wie*, abgeleitet (Eggs, 2006, S. 28ff.).

der Vergleiche zueinander in ein Verhältnis setzen zu können, kann man die Äußerungen in einzelne Bestandteile, nämlich in (1) ‚Vergleich‘ (Wodurch wird der Vergleich versprachlicht?), (2) ‚Verglichenes‘ (Was wird verglichen?), (3) ‚Vergleichsobjekt‘ (Womit wird verglichen?), (4) ‚Vergleichsaspekt‘ (Worin wird verglichen?) analytisch zerlegen (s. Tabelle 2).

Tab. 2: ‚Treibhaus‘-Vergleich⁷

	Verglichenes	Vergleichsaspekt	Vergleich	Vergleichsobjekt
(S3)	unsere Atmosphäre	<i>wirkt</i>	ähnlich <i>wie</i>	das Glas des Treibhauses
(S4)	die Atmosphäre	hat eine [ä...] <i>Funktion</i>	ähnliche [F...] <i>wie</i>	Glasscheiben im Treibhaus
(S5)	die Treibhausgase	<i>wirken</i>	ähnlich <i>wie</i>	das Glasdach eines echten Treibhauses
(S6)	die Atmosphäre der Erde	<i>wirkt</i>	<i>wie</i>	ein Treibhausdach
(S8)	Sie [die Atmosphäre]	<i>wirkt</i>	<i>wie</i>	die Glasscheibe bei einem Treibhaus
(S9)	das	<i>funktioniert</i>	so ähnlich <i>wie</i> bei	einem Treibhausdach
(S10)	Bei der Erde sind es Gase, die	<i>wirken</i>	<i>wie</i>	das Glasdach

Vergleiche bringen zwei unterschiedliche (mehr oder weniger ‚andersartige‘) Sachverhalte oder Gegenstände des Wissens in einen gemeinsamen Betrachtungszusammenhang. Der unbekannte, neu zu erschließende Sachverhalt (‚Verglichenes‘) weist dabei hinsichtlich eines bestimmten ‚Aspekts‘⁸, nämlich des ‚Vergleichsaspekts‘, gewisse Übereinstimmungen (‚Identisches‘) zu dem bekannten Sachverhalt (‚Vergleichsobjekt‘) auf. Die Übereinstimmungen hinsichtlich des ‚Vergleichsaspekts‘ sollen ein Verstehen des unbekanntes Sachverhalts erleichtern, ohne dass dieser für sich näher beschrieben oder erklärt werden muss. In den betrachteten Beispielen soll die Wirkungs-/Funktionsweise von Treibhausgasen in der Atmosphäre durch den Vergleich mit der Wirkungsweise des isolierenden Glases in einem Treibhaus veranschaulicht werden, um den Ausdruck *Treibhauseffekt* konzeptuell zugänglich zu machen. Anders als in dem wissenschaftlichen Lehrbuch wird das Konzept ‚Treibhauseffekt‘ nicht als allgemein bekannt vorausgesetzt, sondern in einem mehr oder weniger ausführlichen Exkurs thematisiert. Wir haben es hier mit einer speziellen Form der Adaption des Textes an H, nämlich mit dem Phänomen einer Didaktisierung im Schulbuchtext zu tun. Sie dient dem

⁷ Mit den Kursivierungen in Tab. 2 sind die für die Analyse interessanten Ausdrücke hervorgehoben.

⁸ ‚Aspekt‘ meint hier i.S. von Ehlich (1987) eine Facette, auf die die Aufmerksamkeit an einem Sachverhalt (‚Objekt‘ i.w.S. nach Ehlich) ausgerichtet wird. Die ‚Aspektdeixis‘ so richtet nach Ehlich die Aufmerksamkeit von H auf „Aspekte an Objekten“ aus.

Zweck, an bereits Gewusstes, an die Lebenswelt auf der Seite der Schüler/innen anzuknüpfen. Sie funktioniert allerdings nur dann, wenn die Schüler/innen tatsächlich über dieses Vorwissen verfügen und es auch aktivieren.

In Tab. 2 oben wird deutlich, welche Schwierigkeiten mit dem Vergleich verbunden sind: Genau genommen sind es Wasserdampf (im Form von Wolken) sowie die Treibhausgase in der Atmosphäre (als ‚Verglichenes‘), die in ihrer Funktionsweise dem isolierenden Glas gegenüberzustellen wären, nicht die Erdatmosphäre insgesamt wie in (S3), (S4), (S6) und (S8). Es geht um die Treibhausgase in der Atmosphäre. Da es sich um Gase handelt, die lediglich in geringen *Spuren* in der Atmosphäre enthalten sind und die für sich auch keine *Schicht* (wie das Glas eines Treibhauses) ausbilden, ist der Vergleich ein wenig schief⁹, wenn auch im Kern zutreffend, denn beim Vergleich geht es nicht um die Beschaffenheit der miteinander verglichenen ‚Objekte‘, sondern lediglich um den ‚Aspekt‘ der Wirkungsweise der Treibhausgase. Ist beim Vergleich von *Spurengasen* wie in (S1), (S2) oder von *Gasen* die Rede, so ist dies nicht unproblematisch, da alle möglichen Gase, aus denen die Atmosphäre besteht, im Wissen aufgerufen werden können, sofern nicht vorher thematisiert worden ist, aus welchen Gasen die Atmosphäre besteht.

Der ‚Vergleichsaspekt‘ ist in fünf Schulbüchern ((S3), (S5) (S6), (S8), (S10)) mit *wirkt/wirken* wiedergegeben. Drückt man es so aus, ist sofort ersichtlich, dass es um die ‚Wirkungsweise‘ der Treibhausgase geht. Mit *Funktion* sowie *funktionieren* wird Vergleichbares ausgedrückt, allerdings ein wenig abstrakter.

Weniger prägnant wird demgegenüber der Vergleichsaspekt mit Ausdrücken bzw. Formulierungen wie „Diese Verhältnisse lassen sich [...] übertragen“, „[...] spielen [...] die Rolle des [...]“ oder „[...] übernehmen dafür [...] die Rolle des [...]“ in Analogien versprachlicht, die nicht explizit als Vergleich ausgeführt sind wie in (S1: „Diese Verhältnisse lassen sich auf die Erde mit den sie umgebenden Luftschichten übertragen.“), (S2: „In der Atmosphäre spielen Spurengase und Wolken die Rolle des Glasdachs (→ Abb. 1).“) und (S7: „Auf der Erde

⁹ So kann dieser Vergleich auch zu solchen Vorstellungen führen wie, dass die Ozonschicht in der unteren Stratosphäre, die für die Absorption besonders energiereicher und damit für das Leben schädlicher UV-Strahlung des Sonnenlichts sorgt, hauptsächlich für den Treibhauseffekt verantwortlich sei (oder gar das Ozonloch) (und nicht die Treibhausgase in der Troposphäre in ihrer Gesamtheit) oder andere Treibhausgase wie das CO₂ würden eine Schicht in der Atmosphäre ausbilden (Niebert, 2010, S. 109)

übernehmen dafür Wasserdampf und Gase wie Methan (CH₄), Kohlendioxid (CO₂), Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sowie Ozon (O₃) diese Funktion.“)

Die Gleichheit des mittels des Adjunktors *wie* miteinander Vergleichenen kann mittels *ähnlich* auf eine Ähnlichkeitsbeziehung abgeschwächt werden, wobei offenbleibt, worin der Unterschied in der Wirkungsweise des Treibhauseffekts beim Treibhaus und der Atmosphäre besteht.

2.2.2 Einführung der zentralen Begrifflichkeit – ‚natürlicher Treibhauseffekt‘, ‚anthropogener Treibhauseffekt‘, ‚globalen Erwärmung‘, ‚Treibhausgase‘

Vergleicht man die Art und Weise, wie die für das Verständnis des Themas ‚Klimawandel‘ zentralen Begriffe im Text eingeführt werden – ob sie explizit benennend eingeführt werden oder nur beiläufig – ist festzustellen, dass Schulbuchtexte dazu tendieren, in dieser Hinsicht eher unsystematisch vorgehen (vgl. Tabelle 3).

Tab. 3: Einführung der zentralen Begrifflichkeit¹⁰

	(a) ‚(natürlicher) Treibhauseffekt‘	(b) ‚Treibhausgase‘	(c) ‚anthropogener Treibhauseffekt‘/‚globalen Erwärmung‘
(W1)	Dieses allgemein bekannte Phänomen wird als natürlicher Treibhauseffekt bezeichnet.	Die hierfür verantwortlichen Gase bezeichnet man als Treibhausgase .	–
(S1)	Aufgrund dieses <i>natürlichen Treibhauseffekts</i> liegt die globale Durchschnittstemperatur bei [...].	–	Sehr wahrscheinlich ist er zum größten Teil durch die vom Menschen verursachten Emissionen verschiedener Treibhausgase, vor allem CO ₂ verursacht [...] und wird daher als <i>anthropogener Treibhauseffekt</i> bezeichnet.

¹⁰ Fettdruck und Kursivierung sind in der Tabelle wie im Original belassen.

	(a) ‚(natürlicher) Treibhauseffekt‘	(b) ‚Treibhausgase‘	(c) ‚anthropogener Treibhauseffekt‘/‚globalen Erwärmung‘
(S2)	Die Folge: Der Innenraum heizt sich durch diesen Treibhauseffekt auf.	–	Das verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt und führt zum „global warming“, dem schnellen Anstieg der Durchschnittstemperaturen auf der Erde.
(S3)	Die Atmosphäre heizt sich ähnlich wie in einem Treibhaus auf. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wäre ein Leben auf der Erde nicht möglich, da [...]	Zu den natürlichen Treibhausgasen zählen neben Kohlenstoffdioxid auch Methan, Distickstoffoxid und bodennahes Ozon. Sie tragen mit unterschiedlichen Anteilen zum Treibhauseffekt bei.	In den letzten hundert Jahren hat der Mensch massiv in den Haushalt der natürlichen Treibhausgase eingegriffen. Man spricht daher vom anthropogenen Treibhauseffekt .
(S4)	Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt betrüge die mittlere Temperatur der Erde - 18 °C.	Die Absorption erfolgt durch die Treibhausgase: Die wichtigste Rolle spielt Wasserdampf, dazu kommen Ozon, Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas.	Dieses Phänomen wird anthropogener Treibhauseffekt genannt [...].
(S5)	Zusammen mit anderen Spurenelementen (Methan, Stickoxiden und Wasserdampf) verursacht CO ₂ den natürlichen Treibhauseffekt .	Man nennt die Spurenelemente deshalb auch Treibhausgase .	–
(S6)	So entsteht eine Aufwärmung der Erde, ein natürlicher Treibhauseffekt, ohne den die mittlere Temperatur auf der Erde bei etwa minus 18 Grad Celsius liegen würde.	Dies bewirken Kohlendioxidmoleküle, aber auch Methan und andere Spurengase in der Erdatmosphäre.	Bedenklich dagegen ist der zusätzliche „künstliche“ Treibhauseffekt. Er ist auf die vom Menschen verursachte Zunahme der Spurengase in der Atmosphäre zurückzuführen.
(S7)	Wenn man vom Klimawandel spricht fällt häufig der Begriff Treibhauseffekt . Dieser wird in der Regel als Ursache der Klimaerwärmung gesehen. Man muss jedoch zwischen dem natürlichen und dem anthropogenen (d.h. dem vom Menschen gemachten) Treibhauseffekt unterscheiden.	–	Der anthropogene Treibhauseffekt Da der Mensch aufgrund der industriellen Entwicklung in den letzten 150 Jahren immer mehr Treibhausgase produziert hat, ist auch die Konzentration an Treibhausgasen in der Atmosphäre gestiegen (→ Abb. 135.1). Die Folge ist eine durch den Menschen verursachte Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und somit eine zunehmende Erwärmung der Erde.

	(a) ‚(natürlicher) Treibhauseffekt‘	(b) ‚Treibhausgase‘	(c) ‚anthropogener Treibhauseffekt‘/‚globalen Erwärmung‘
(S8)	Durch diesen natürlichen Treibhauseffekt ist es auf der Erde durchschnittlich 15 °C warm. [...] Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wäre es auf der Erde bitterkalt: durchschnittlich -18 °C. Kaum ein Lebewesen könnte dann hier existieren.	Es sind vor allen Dingen die nur in kleinsten Mengen in der Atmosphäre vorhandenen Gase wie Kohlenstoffdioxid (CO ₂) oder Wasserdampf, die die Wärmestrahlung zurückwerfen.	Wie stark der durch den Menschen verursachte zusätzliche Treibhauseffekt zur Erwärmung der Erdatmosphäre beiträgt, ist unter Klimaforschern umstritten.
(S9)	Es entsteht ein natürlicher Treibhauseffekt [...].	Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid und andere Treibhausgase wirken in der oberen Erdatmosphäre wie die Glasscheibe des Treibhauses Erde.	Der schnelle <i>Klimawandel</i> ist zu einem erheblichen Teil vom Menschen gemacht, darüber sind sich heute fast alle Wissenschaftler einig.
(S10)	Erst dieser <i>natürliche Treibhauseffekt</i> ermöglicht das Leben auf der Erde. Ohne ihn läge die Temperatur in Bodennähe bei -18 °C.	Zu den <i>Treibhausgasen</i> gehören Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid und andere Gase, die auch natürlicherweise in der Atmosphäre enthalten sind.	Man bezeichnet diese zusätzliche, durch Menschen verursachte Erwärmung als <i>anthropogenen Treibhauseffekt</i> .
(S11)	Durch diesen natürlichen Treibhauseffekt erhöht sich die Temperatur der unteren Atmosphärenschichten um [...].	Einige Spurengase in der Atmosphäre, darunter vor allem Kohlenstoffdioxid (CO ₂) und Wasserdampf, können diese Wärmestrahlung aufnehmen und dadurch die Energie in der Atmosphäre halten. [...] Im Zuge der Industrialisierung wurden und werden vom Menschen Treibhausgase produziert, die sich in der Atmosphäre anreichern. Treibhausgase sind vor allem Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas und Fluorchlorkohlenwasserstoffe.	Dieser anthropogene Treibhauseffekt verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt und lässt die Temperaturen auf der Erde ansteigen.

Im wissenschaftlichen Lehrbuch wird zunächst das Phänomen ‚natürlicher Treibhauseffekt‘ ohne den entsprechenden Begriff erklärend eingeführt und dann im Anschluss daran erst – von der Phänomendarstellung abgesetzt – der zuvor erklärte Sachverhalt mit Hilfe zweier Fachausdrücke, die das Phänomen sozusagen sprachlich handhabbar machen, benannt („Dieses allgemein bekannte Phänomen wird als **natürlicher Treibhauseffekt** bezeichnet. Die hierfür verantwortlichen Gase bezeichnet man als **Treibhausgase**.“). Dieses systematische Vorgehen spiegelt in gewisser Weise die wissenschaftliche Praxis wider: Man gibt dem

erkannten Prinzip, das dem Phänomen zugrunde liegt, (zuletzt) einen Namen. Die Fachausdrücke dienen dem Zweck, auf diese Weise „den wissenschaftlichen Erkenntnisgegenstand sprachlich verfügbar [zu machen]“ (Thielmann, 2009, S. 270).

Bei der Darstellung in Schulbüchern werden die Ausdrücke – wie in den meisten der oben in Tab. 3 wiedergegebenen Beispiele – nicht gesondert von der Darstellung des Phänomens eingeführt, sondern nur beiläufig. In (S6a) ist dies besonders auffällig: Dort wird der Terminus „natürlicher Treibhauseffekt“ lediglich in Form einer Apposition zusammen mit einer daran anschließenden Zusatzinformation in einem Relativsatz nachgeschoben (S6a: „So entsteht eine Aufwärmung der Erde, ein natürlicher Treibhauseffekt, ohne den die mittlere Temperatur auf der Erde bei etwa minus 18 Grad Celsius liegen würde.“). Lediglich in (S10c): („Man bezeichnet diese zusätzliche, durch Menschen verursachte Erwärmung als *anthropogenen Treibhauseffekt*.“) wird der Terminus wie im wissenschaftlichen Lehrbuch explizit eingeführt.¹¹ Ein Verfahren der Didaktisierung besteht darin, dass die *Benennungsmotivation* mit Hilfe kausaler Ausdrücke wie *daher* (in (S1c), (S3c)) oder *deshalb* (in (S5b)) mit ins Spiel gebracht wird. Als weiteres didaktisches Verfahren fällt auf, dass die begriffliche Unterscheidung zwischen ‚natürlichem‘ und ‚anthropogenen Treibhauseffekt‘ gleich zu Beginn eingeführt wird, um dann in zwei weiteren Schritten auf die jeweiligen Begriffe im Einzelnen einzugehen wie in (S7). Eine solche Unterscheidung wird anders als in den meisten Schulbuchtexten ((S1), (S3), (S4), (S6), (S7), (S8), (S10), (S11)) im betrachteten wissenschaftlichen Lehrtext nicht vorgenommen.

2.2.3 ‚Globale Erwärmung‘ erklären

Für das wissenschaftliche Erklären ist eine einfache (mono-)kausale Verkettung von Sachverhalten eher atypisch. Auch im betrachteten Wissenschaftlichen Lehrtext werden die Sachverhalte, die die ‚globale Erwärmung‘ erklären, so entfaltet, dass dabei verschiedene Aspekte abwägend berücksichtigt werden. Demgegenüber wird in allen betrachteten Schulbuchtexten der Vorgang der globalen Erwärmung in Form von reduzierten Kausalketten versprachlicht, komplexe Zusammenhänge dabei stark vereinfacht.¹² Charakteristisch ist, dass

¹¹ Typische Formulierungen für die Begriffsbestimmung werden bei Moll & Thielmann (2017, S. 164ff.) aufgegriffen: *bezeichnen als* ist eine der in der Wissenschaft gängigsten Formulierungsweisen.

¹² Hohenstein (2006) argumentiert, dass es problematisch sei, das Erklären, insbesondere in der wissenschaftlichen Praxis, auf ein Kausalitätskonzept zu reduzieren und es lediglich auf empirische Fälle zu applizieren (Hohenstein, 2006, S. 68ff.). In der Tat scheint wissenschaftliches Erklären einem anderen

bei der Wiedergabe der wissenschaftlich gewonnenen Erkenntnisse die Nachvollziehbarkeit und Plausibilität der Zusammenhänge in den Vordergrund tritt (S9: „Das leuchtet ein.“).¹³

Die i.w.S. kausale Zusammenhangsbildung erfolgt dabei nicht immer mittels kausaler Konnektoren wie:

- (a) *denn* (S11: „Methan (CH₄) entsteht bei der Zersetzung organischer Substanzen unter Luftabschluss. Moore, Nassreisfelder und Müllkippen tragen zur Methanbildung bei. Auch die Ausweitung der Rinderhaltung verstärkt den Treibhauseffekt, *denn* beim Wiederkäuen erzeugen die Tiere Methangas.“) und
- (b) *da* wie in (S7: „Da der Mensch aufgrund der industriellen Entwicklung in den letzten 150 Jahren immer mehr Treibhausgase produziert hat, ist auch die Konzentration an Treibhausgasen in der Atmosphäre gestiegen [...]“ sowie in S8: „Zudem trägt die großflächige Abholzung der tropischen Regenwälder, [sic!] zum Anstieg der Treibhausgase bei, da nun weniger Pflanzen das CO₂ für ihren Stoffwechsel der Atmosphäre entnehmen und sich dieses dort anreichert.“)¹⁴ oder
- (c) äußerungsübergreifend mittels *dadurch* oder *daraus* wie in ((S5: „Der Anteil der Treibhausgase (vor allem CO₂) in der Atmosphäre ist seit Beginn des Industriezeitalters im 19. Jahrhundert gestiegen. *Daraus* ergeben sich Probleme, die der Mensch selbst verursacht hat.“ oder S8: „*Dadurch* wird immer mehr Wärme an der Erdoberfläche zurückgehalten.“)

Zweck zu dienen als das Erklären in Schulbuchtexten und sprachlich auch anders realisiert zu werden. Der Vergleich des Erklärens im wissenschaftlichen Lehrtext mit dem in Schulbuchtexten zeigt m.E., dass mit dem Transfer des Wissens aus der Wissenschaft in die Schule eine Adaption an alltägliche Formen des Erklärens einhergeht.

¹³ Dies dürfte ebenfalls eine Folge davon sein, dass komplexe Zusammenhänge vereinfachend dargestellt werden.

¹⁴ Das *denn* eignet sich, wie Redder (1990) argumentiert, dazu, beim Begründen zur Verstehensbearbeitung bei H auf versprachlichtes Wissen deiktisch zurückzulenken, um die Folgerichtigkeit in Rückwärtsabfolge zu versprachlichen. Die Verstehensbearbeitung mittels *denn* ist „[...] also nach Maßgabe der hörerseitigen Π -Struktur organisiert. [...]“ (Redder, 1990, S. 126) Die Verwendung von *denn* im Zusammenhang mit dem Erklären wäre mit Hohenstein (2006) eine spezifische Funktionalisierung, die der folgerichtigen Verankerung des Erklärten in hörerseitigen Wissen dienen kann: „Gerade für die Musterposition des *Verankerns* des Erklärten in Π_H dürfte für die Synchronisierung des Verstehens prädestiniert sein, insbesondere im Zusammenhang mit dem ‚*Legitimieren*‘ des Erklärten.“ (Hohenstein, 2006, S. 284f.).

Mit *da* nimmt S beim Erklären „[das Gewusste] als Ausgangspunkt für eine weitere propositionale Wissensentfaltung [in Anspruch]“ (Redder, 1990, S. 319)

Häufiger wird der kausale Zusammenhang mittels Ausdrücke wie *bewirken*, *verursachen*, *zu* [Y] *führen*, *Ursache*, *Grund für* [Y] *ist* [X], *Folge (von [X]) ist* [Y] nennend versprachlicht. Wenn der Ausdruck *beitragen* verwendet wird, geschieht dies mit Blick auf Ursachen, die eine ergänzende, zusätzlich hinzukommende Komponente beim anthropogenen Treibhauseffekt darstellen wie in (S3: „Die Intensivierung der Landwirtschaft, insbesondere in der Viehzucht und im Reisanbau, *trägt* außerdem zunehmend zu einem Anstieg der Methan- und Distickstoffoxidkonzentration in der Atmosphäre *bei*.“, S8: „Zudem *trägt* die großflächige Abholzung der tropischen Regenwälder, [sic!] zum Anstieg der Treibhausgase *bei* [...].“, S11: „Moore, Nassreisfelder und Müllkippen *tragen* zur Methanbildung *bei*.“, S11: „Weltweit grasen inzwischen mehr als drei Milliarden Rinder, Schafe und Ziegen auf den Weiden und *tragen* so auch zur Verstärkung des Treibhauseffektes *bei*.“). Das Verb *lassen*, das einen kausativen Zusammenhang ausdrückt, Verben, die kausative Morpheme (*er-*, *ver-*) inkorporieren, die den Symbolfeldgehalt operativ in Richtung eines Kausativs verschieben wie *erhöhen*, *verstärken*, *verändern*, Präpositionen wie *durch*, *von* oder *zu*, die die Instrumentalität, die Ursächlichkeit, die Finalität des kausalen Zusammenhangs ausdrücken, und auch konditionales *wenn* sind ebenfalls zu finden.

2.2.4 Weitere Ausdruckstendenzen in den Schulbuchtexten

Charakteristisch für die betrachteten Schulbuchtexte sind des Weiteren Formen der *semiprofessionellen Rede* (Rehbein, 1994), d.h. die Verwendung von nicht strikt wissenschaftlich-terminologischen Ausdrücken zwecks Adressierung von Klienten (etwa: S2: „Sumpfgas“ für Methan, S11: „aufnehmen“ statt *absorbieren*) und *Hybridität* (Redder, 2012) bei Formulierungen, in denen ohne Notwendigkeit auf fach- und bildungssprachliche Ausdrucksweisen zurückgegriffen wird ((S1: „Nun werden wir gewahr [...]“), (S2: „Von dort stammt der klare Befund [...]“), (S5: „Die ausgestoßenen Treibhausgase nennt man *Emissionen*. [...] Die *Emissionen* verstärken den Treibhauseffekt.“)). Auffällig sind zudem die Verwendung von Metaphern, teilweise mittels Anführungszeichen und durch *sozusagen* sowie *eine Art* in ihrer Uneigentlichkeit gekennzeichnet ((S2: „endgelagert“ für die Speicherung von Kohlenstoff in Kohlenstoffsinken, „Warmwasserheizung Europas“ für den Golfstrom), (S5: „Dach‘ aus Treibhausgasen“), (S6: „die Erde gerät *sozusagen* ‚ins Schwitzen‘“), (S8: „Die Lufthülle der Erde bildet also eine Art ‚Schutzglocke‘“, „Wird die Erde zum ‚Schwitzkasten‘?“)). Bei solchen Ausdrucksweisen besteht die Gefahr, dass Bilder in der Vorstellung aufgerufen werden

könnten, die dem Verstehen des Sachverhalts nicht dienlich sind. Eine Reflexion der sprachlichen Praxis erscheint hinsichtlich der genannten Ausdruckstendenzen als sinnvoll.

3. Fazit und Ausblick

Schulbücher sind bei der Auswahl der Themen und der Formulierung der Texte i.d.R. um große fachliche Sorgfalt bemüht. Die RedakteurInnen, HerausgeberInnen und AutorenInnen leisten, indem sie sich mit Orientierung an den Lehrplänen und an Basiskonzepten Gedanken zum curricularen Aufbau und zur fachlichen Konsistenz des vermittelten Fachwissens machen, eine verdienstvolle Arbeit, ohne die der Unterricht um vieles ärmer wäre. Sie tragen damit wesentlich zur Stabilisierung und Kanonisierung des vermittelten Wissens bei. An dem hier aufgegriffenen Thema mit aktuellem Bezug zum gesellschaftlichen Geschehen wird auch erkennbar, wie wichtig dieser Beitrag für die Wissensvermittlung i.S. einer Orientierungsleistung für die Schüler/innen ist.

Im vorliegenden Artikel sollten anhand explorativer Textanalysen charakteristische Züge von Schulbuchtexten erarbeitet werden. Schulbuchtexte dienen dem Zweck, das wissenschaftliche Wissen sprachlich und fachlich an das Wissen von Schüler/innen adaptiert wiederzugeben, so dass diese sich mit Blick auf ihren weiteren Werdegang (nach der Schule) das Wissen aneignen können. Für Schulbuchtexte ist charakteristisch, dass sowohl in der Textstruktur wie in einzelnen Ausdrucksweisen die spezielle inter-institutionelle Konstellation des Wissenstransfers von der Wissenschaft zur Schule deutlich zutage tritt. Die Außensicht auf die Wissenschaft schlägt etwa unmittelbar bei der Benennung der wissenschaftlichen Aktanten in der dritten Person durch (als „Wissenschaftler“, „Klimaforscher“) und der Wiedergabe wissenschaftlicher Praxis von außen („[...] die Wissenschaft [ist] auf der Suche [...]“, „Untersuchungen von Klimawissenschaftlern haben ergeben [...]“, „Unabhängig von der wissenschaftlichen Diskussion [...]“, „Klimawissenschaftler beobachten seit langem [...]“, „[...] darüber sind sich heute fast alle Wissenschaftler einig.“).

Es erscheint wichtig, sich als Lehrkraft mit dieser Charakteristik, mit dem Stil bzw. Duktus, den Ausdrucksmitteln von Schulbuchtexten bewusst auseinanderzusetzen und sich mit Eigenarten dieser Texte vertraut zu machen. Ebenso wichtig wäre es für Lehrkräfte sich Gedanken zur Bedarfsanalyse solcher Texte und zur Unterrichtsplanung i.S. des Scaffolding (Wood & Bruner, 1976; Gibbons, 2002, Kniffka, 2010) zu machen.

Im weiteren Verlauf der Untersuchung von Schulbuchtexten soll es insbesondere darum gehen, der Frage, welchen Nutzen man aus einem solchen bedarfsanalytischen Zugriff auf Schulbuchtexte ziehen kann, genauer nachzugehen und Lehrkräften weitere Anhaltspunkte für eine Bedarfsanalyse aus linguistischer Sicht (i.S. von Rehbein 1997 oder Hoffmann 2001) zu liefern.

4. Verzeichnisse

4.1 Literaturverzeichnis

- Baurmann, J. (2006). Schreiben, Überarbeiten, Beurteilen. Ein Arbeitsbuch zur Schreibdidaktik. Seelze: Kallmeyer/Klett.
- Beckmann, S. (2017). Texte und ihre Strukturen erfassen. In L. Hoffmann, S. Kameyama, M. Riedel, P. Sahiner & N. Wulff (Hrsg.). *Deutsch als Zweitsprache. Ein Handbuch für die Lehrerbildung*. (S. 54–69). Berlin: Erich Schmidt.
- Benholz, C. & Iordanidou, C. (2004). Fachtexte im Deutschunterricht. 5.–8. Jahrgangsstufe. *Deutschunterricht. Sonderheft: Das mehrsprachige Klassenzimmer*, 57 (4). 19–27.
- Brüning, L. (2006). Lesekompetenzförderung durch Kooperatives Lernen. *Lernende Schule* 33. 30–50.
- Bührig, K. (1996). *Reformulierende Handlungen. Zur Analyse sprachlicher Adaptionsprozesse in institutioneller Kommunikation*. Tübingen: Narr.
- Eggs, F. (2006). *Die Grammatik von ‚als‘ und ‚wie‘*. Tübingen: Narr.
- Ehlich, K. (1987). ‚so‘ – Überlegungen zum Verhältnis von sprachlichen Formen und sprachlichen Handelns, allgemein und an einem widerspenstigen Beispiel. In I. Rosengren (Hrsg.). *Sprache und Pragmatik. Lunder Symposium, 1986*. (S. 279–298). Stockholm: Almqvist und Wiksell.
- Fienemann, J. & von Kügelgen, R. (2006). Formen mündlicher Kommunikation in Lehr- und Lernprozessen. In U. Bredel, H. Günther, P. Klotz, J. Ossner & G. Siebert-Ott (Hrsg.). *Didaktik der deutschen Sprache. Ein Handbuch*. 1. Teilband (S. 133–147). Paderborn u.a.: Schöningh.
- Fix, M. (2006). *Texte schreiben. Schreibprozesse im Deutschunterricht*. Paderborn: Schöningh.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding Language. Scaffolding Learning*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hoffmann, L. (2001). Pragmatische Textanalyse. An einem Beispiel aus dem Alltag des Nationalsozialismus. In D. Möhn, D. Roß & M. Tjarks-Sobhani (Hrsg.). *Mediensprache und Medienlinguistik* (S. 283–310). Frankfurt: Lang.
- Hoffmann, L. (2016). *Deutsche Grammatik. Grundlagen für die Lehrerbildung, Schule, Deutsch als Zweitsprache und Deutsch als Fremdsprache*. (3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin: Erich Schmidt.
- Hohenstein, C. (2006). *Erklärendes Handeln im wissenschaftlichen Vortrag. Ein Vergleich des Deutschen mit dem Japanischen*. München: Iudicium.

- Kniffka, G. (2010). *Scaffolding*. Essen: ProDaZ. Verfügbar unter: <https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/scaffolding.pdf>. [12.01.2020]. 5 S.
- Kuchenreuther, M. & Michalak, M. (2008). Verständnisbarriere. Sachtexte – eine besondere Herausforderung für Schüler/innen mit Migrationshintergrund. *Grundschulmagazin* (2). 31–36.
- Langenbach, T. (2017). Unterrichtsmedien und Lehrmittelanalyse. In L. Hoffmann, S. Kameyama, M. Riedel, P. Sahiner & N. Wulff (Hg.). *Deutsch als Zweitsprache. Ein Handbuch für die Lehrerbildung* (S. 317–327). Berlin: Erich Schmidt.
- Macgilchrist, F. (2015). Bildungsmedienverlage: Zur Ökonomisierung in der Schulbuchproduktion. *DDS – Die Deutsche Schule, Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis*, 107 (1), 49–61.
- Moll, M. & Thielmann, W. (2017). *Wissenschaftliches Deutsch*. München: UTB.
- Mummert, I. & Krumm, H.-J. (2001). Textarbeit. In: G. Helbig, L. Götze, G. Henrici, H.-J. Krumm, (Hrsg.). *Deutsch als Fremdsprache. HSK 19/2* (S. 942–955). Berlin u.a.: de Gruyter
- Niebert, K. (2010): Den Klimawandel verstehen. Eine didaktische Rekonstruktion der globalen Erwärmung. Beiträge zur didaktischen Rekonstruktion 31. Oldenburg: Didaktisches Zentrum. [PDF-Datei]. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/profile/Kai_Niebert/publication/277307654_Den_Klimawandel_verstehen_-_Eine_didaktische_Rekonstruktion_der_globalen_Erwarmung/links/5566cafd08aeccd77735a9c9/Den-Klimawandel-verstehen-Eine-didaktische-Rekonstruktion-der-globalen-Erwaermung.pdf [12.01.2020].
- Niederhaus, C. (2011). *Fachsprachlichkeit in Lehrbüchern. Korpuslinguistische Analysen von Fachtexten der beruflichen Ausbildung*. Münster u.a.: Waxmann.
- Ott, C. (2015). Bildungsmedien als Gegenstand linguistischer Forschung. Thesen, Methoden, Perspektiven. In J. Kiesendahl, J., C. Ott (Hrsg.). *Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven*. Göttingen: V&R Press
- Redder, A. (1990) *Grammatiktheorie und sprachliches Handeln: „denn“ und „da“*. Tübingen: Niemeyer
- Redder, A. (2012). Rezeptive Sprachfähigkeit und Bildungssprache. In: J. Doll, K. Frank, D. Fickermann & K. Schwippert (Hrsg.). *Schulbücher im Fokus. Nutzungen, Wirkungen und Evaluation* (S. 83–99). Münster u.a.: Waxmann.
- Rehbein, J. (1984). Beschreiben, Berichten und Erzählen. In: Ehlich, K. (Hrsg.). *Erzählen in der Schule* (S. 67–124). Tübingen: Narr.
- Rehbein, J. (1994). Rejective Proposals. Semi-professional speech and clients' varieties in intercultural doctor-patient communication. *Multilingua*, 13 (1/2), 83-130.
- Rehbein, J. (1997). Ein Analyse-Schema für fachliche Texte (sach- und naturwissenschaftliche Texte), die im DaZ-Unterricht verwendet werden. Hamburg: Universität Hamburg / Institut für Germanistik. (unveröffentlichtes Manuskript).

Stöber, G. (2010). Schulbuchzulassung in Deutschland. Grundlagen, Verfahrensweisen und Diskussionen. Eckert-Beiträge 3 [PDF-Datei]. Verfügbar unter: <https://repository.gei.de/handle/11428/92> [12.01.2020].

Thielmann, W. (2009). *Deutsche und englische Wissenschaftssprache im Vergleich. Hinführen – Verknüpfen – Benennen*. Heidelberg: Synchron.

Wood, D.; Bruner, J. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89–100.

4.2 Quellenverzeichnis

- Bayerhuber, H.; Drös, R.; Dietmair, C.; Feldermann, D.; Hansen, T.; Harms, U.; Hauber, W.; Heilemann, J.; Müller, O.; Renke, B. & Vorwerck, K. (2015) Linder Biologie Gesamtband. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Braunschweig: Bildungshaus. (darin: Ökologie, Globale Klimaveränderungen, S. 368f.) (=S4)
- Bösch, M.; Castelle, L.-P.; Kuhli, M.; Rütther, F.; Schubert, S. & Westmeier, H. (2012) Seydlitz Erdkunde 3. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Braunschweig: Bildungshaus. (darin: Gefährdet der Mensch seinen Lebensraum? Klimawandel, Die Erde – ein Treibhaus? S. 138f.) (=S7)
- Born, A.; Brott, A.; Engelhardt, B.; Esders, S.; Gnoyke, A.; Gräbe, G.; Kleinert, R.; Kunze, H.; Ruppert, W.; Scholz, F.; Succow, M.; Weber, U. & Wilhelm, K. (2009²) Biologie Oberstufe Gesamtband. Ausgabe für Hamburg. Berlin: Cornelsen. (darin: Ökologie, Klimawandel, S. 388) (=S1)
- Brameier, U.; Engelmann, D.; Latz, W. & Nebel, J. (2012) Dierke Geographie Gymnasium Klasse 9/11. Ausgabe für Hamburg. Braunschweig: Bildungshaus. (darin: Klimawandel, Unser Klima im Wandel, Treibhaus Erde, S. 208) (=S8)
- Brockhausen, A.; Deiseroth, D.; Peters, J.; Smula, H.-J.; Wegmann, G. & Wolf, H.-U. (2011) Demokratie heute 2 Politik. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Braunschweig: Bildungshaus. (darin: Ökologie, Weltklima in Gefahr, S. 200) (=S6)
- Brose, B.; Friedrich, I.; Gemballa, Sven; Knerich, H.; Küttner, R.; Markl, Jürgen; Nolte, M.; Roser, B. & Schmid, U. (2015) Markl Biologie 2 Schülerbuch Gymnasium/Gesamtschule. Bundesausgabe. Stuttgart: Klett. (darin: Lebensraum Erde, Treibhausgase beeinflussen die Temperatur auf der Erde, S. 110f.) (=S9)
- Fischer, P.; Flath, M.; Jung, L.; Maroske, R.; Mathesius-Wendt, U.; McClelland, S.; Meyer, C. & Rudyk, E. (2014) Unsere Erde 2 Schülerbuch Realschule. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Berlin: Cornelsen. (darin: Einfluss des Menschen auf den Naturhaushalt untersuchen, Der Treibhauseffekt, S. 140) (=S11)
- Form, A.; Hampl, U.; Janik, K.; Marquarth, A.; Oberschelp, K.; Pondorf, P.; Rehbach, R.; Ritter, M.; Schulte, A.; Stelzig, I.; Tegtmeyer, U.; Wachs, S. & Zitzmann, J. J. (2014) Fachwerk Biologie Gesamtband 2A/B. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Berlin: Cornelsen. (darin: Ökosysteme und ihre Veränderungen, Treibhauseffekt, S. 68) (=S10)
- Gemballa, S.; Heinze, J.; Kronberg, I.; Markl, J.; Michiels, N. K.; Paulsen, J.; Schmid, U.; Stöcker, W.; Strauss, R. & Frick, F. (2010) Markl Biologie Oberstufe Schülerbuch. Bundesausgabe.

Stuttgart: Klett. (darin: Ökologie, Die Biosphäre unter dem Einfluss des Menschen, Der natürliche Treibhauseffekt ermöglicht Leben auf der Erde, S. 368f.) (=S2)

Hector, U.; Hielen-Knabe, W.; Joußen, H.; Konopka, H.-P.; Sudholt, E.; Walory, M. & Westendorf-Bröring, E. (2015) Biologie heute SII Gesamtausgabe. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Braunschweig: Bildungshaus. (darin: Ökologie, Mensch und Umwelt, Treibhauseffekt, S. 352) (=S3)

Lammersen, H.; Palmen, P.; Pinter, G.; Porth, C. & Wehmöller, M. (2018) Terra Erdkunde 3 Differenzierende Ausgabe. Ausgabe für Nordrhein-Westfalen. Stuttgart: Klett. (darin: Der Klimawandel verändert die Welt, „Treibhaus“ Erde, S. 138f.) (=S5)

Smith, T. M. & Smith, R. L. (2009⁶) Ökologie. (dt. Übersetzung von: Zimmer, D. & Vogel, S.) München u.a.: Pearson. (darin: Humanökologie, Globaler Klimawandel, S. 857f.) (=W1)