Jutta Wiesemann, Jochen Lange

„Education in a Box“
Die Herstellung schulischer Artefakte in der Lehr-Lernmittelindustrie

Zusammenfassung

Mit der den Schulen zuliefernden Lehr- und Lernmittelindustrie ist ein Forschungsfeld benannt, dessen Akteure die pädagogische Schulpraxis und ihre täglichen Lernsituationen überlokal figurieren: Artefakte sollen mit ihren Bedeutungen – über die Situation der Entwicklung hinaus – in (spätere) Schulsituationen hinein wirken. Die Entwicklung und „Einschulung“ dieser Lernobjekte ist eine professionelle Praxis, die noch weitgehend unerforscht ist. Hier setzt der Beitrag an und gibt Einblick in die ethnographische Forschung, mit der eben diese Bedingung pädagogischer und didaktischer Praxis der Analyse zugänglich gemacht wird. In den Blick geraten so materielle Adressierungen und Orientierungen (an LehrerInnen, SchülerInnen, Kunden, Unterricht) als Resultat von Aushandlungsprozessen zwischen den Vertretern verschiedener professioneller Fachkulturen (Naturwissenschaftler, Grundschuldidaktiker, Verleger, Händler). Jenseits von Unterricht entstehen so Artefakte die bestimmte Fremdbilder von Schule beinhalten. Ferner soll die unterrichtliche Praxis mit diesen Dingen erkennbar modelliert werden. Diese Prozesse der außerschulischen Modellierung, die auf den schulischen Gebrauch zielen, werden empirisch aufgezeigt und analysiert. Es zeigt sich, dass für die Entwicklung eine vielperspektivische Schullogik Berücksichtigung finden muss. Hierzu beschreiben wir exemplarisch den Prozess des „Anonymisierens“ von alltäglichen Phänomenen, mit dem ein schulisches Präsentieren und Neukontextualisieren von implizit bereits bekannten Phänomenen ermöglicht wird.
Schlagwörter: Didaktische Materialität; Lehrmittelindustrie; schulisches Wissen; naturwissenschaftliche Phänomene; Ethnographie

„Education in a box“ – the production of scolastic artifacts in the teaching and learning materials industry

The teaching materials industry is a research field whose actors translocally shape the pedagogical school practice and its daily learning situations and whose artefacts affect the school situation. The development and “introduction” of these learning objects is a professional practice almost entirely unexplored. This paper will provide insights into ethnographic research, analysing this neglected condition of pedagogical and didactic practice. Material addressing and orientation (to teachers, pupils, customers, lessons, etc.) are examined as the result of negotiations between the representatives of various professions (such as natural scientists, elementary school educationalists, publishers, salespeople, etc.). Artefacts are created outside of the lesson that contain certain external notions of the school and are meant to model teaching practice. Precisely these processes of non-school modelling aimed at school practice will be empirically analysed. In developing a way to address customers for these products, it is important to consider a multi-dimensional school logic. One process described here is “anonymisation”, or the presentation of an everyday and implicitly understood phenomenon in a new, foreign context.
Keywords: Education and artefacts; teaching materials industry; scholastic knowledge; scientific phenomena; ethnography

1. Einleitung: Von der Unterrichts – zur Lehrmittelindustrieforschung

Der Klassenraum ist nicht nur ein Raum der sozialen Interaktionen unter Menschen. Auch die Objekte sind in dieser sozialen Welt präsent, nehmen am Unterricht teil und sind an den interaktiven Abläufen des menschlichen Handelns beteiligt. In Schulen sammeln sich die verschiedensten „Dinge“ zu einem scheinbar unüberschaubaren Sammelsurium: Es finden sich z. B. Rechentafeln, geometrische Körper, verschiedenste technische Modelle, Petrischalen und Mikroskope, Waagen und Gewichte. Die unterrichtliche Praxis scheint unlösbar mit dinglicher Praxis verbunden. Vor diesem Hintergrund ist es frappierend, dass das empirische Wissen zu Lehrmitteln und deren Konstitution ausgesprochen dünn ist. Am ehesten erforscht ist das Schulbuch (Wiater 2003, Kiper 2010, Rezat 2011). Fachdidaktische Studien zu konkret handhabbaren und haptischen Objekten des Lehrmittelhandels, wie zum Beispiel Experimentierkästen, werden nur vereinzelt und vorwiegend aus einer Lehr – und Evaluationsperspektive angelegt, in deren retrospektivem Fokus die Wirksamkeit der Wissensvermittlung steht (Möller u.a. 2008). Diese Forschungslücke mag ihre Ursache darin haben, dass solche objekthaften Lehrmittel – im Gegensatz zu den Schulbüchern und den in ihnen abgedruckten Texten und Bildern – lange als anscheinend „neutrale“ (oder naturalisierte) Dinge betrachtet wurden. Während Nachbardisziplinen der Erziehungswissenschaft – wie Philosophie und Soziologie – auf einen tradierten Diskurs zur Rolle von Objekten und ihrer Bedeutungsgenese im menschlichen Miteinander blicken können (z. B. Heidegger 1927, Ihde 1993, Bourdieu 1982, Latour 2005), wird die schulische bzw. unterrichtliche Relevanz dieser Thematik seit relativ kurzer Zeit entdeckt und empirisch bearbeitet (Priem u. a. 2012; Reh/Scholz 2012; König 2012; Nohl/Wulf 2013, Nohl 2011). Diese Forschungen befassen sich in historischer und empirischer Perspektive einerseits mit der Ordnung und Rolle der Objekte in der schulischen Praxis. Andererseits mit einer bildungstheoretisch-kulturanalytischen Fundierung von Bildungsprozessen mit und durch die Dinge. Ihre Rolle im Unterricht wird neu entdeckt: So ist für die empirische Unterrichts – und Lernforschung die materielle Gestalt der Interaktion im Unterricht zu einer eben diesen Unterricht konstituierenden Dimension geworden (Röhl 2013, Kalthoff/Röhl 2011, Fetzer 2010, Wiesemann/Lange 2014).

Objekte und Materialien, die entscheidende Rollen und Aufgaben im Prozess des „Unterrichtmachens“ übernehmen (sollen), werden häufig als fertige Produkte der Lehrmittelindustrie in die Schule importiert. Mit unseren Forschungsarbeiten beginnen wir vor dieser Verbreitung. Uns interessieren die Umstände der Entwicklung konkreter Lehr-Lernobjekte. Mit der Lehrmittelindustrie ist ein Forschungsfeld benannt, das empirisch noch weitgehend unberührt ist. Hier setzt die Siegener (Pilot)Studie[1] „Die Genese

1 Im Rahmen dieser Pilotstudie haben wir die Entwicklung eines Experimentierkastens für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht über zwei Jahre begleitet. Dieser Prozess wurde auf der Grundlage teilnehmender Beobachtung, Audioaufzeichnungen und Experteninterviews im Rahmen der Meetings im Verlag, den Erprobungen in Schulen und den Präsentationen auf mehreren didacta-Messen analysiert. Seit Herbst 2014 werden diese Arbeiten weitergeführt als ein von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* finan-

schulischer Lernobjekte“ an. Die schulexternen Akteure der Lehrmittelindustrie stehen vor der besonderen Aufgabe, die Planung und Beeinflussung von Unterricht „aus der Ferne“ vorzunehmen. Dabei geraten Fragen in den Fokus wie: Welche Ideen und Vorstellungen von schulischer Praxis werden unter welchen Bedingungen materialisiert? Wie werden Handlungsprobleme der schulischen Praxis expliziert und wie wird ihnen (präventiv) begegnet? Wie figurieren Lehrmittel den späteren Unterricht? Es geht um ein *Bedingen* von Unterricht im Sinne einer Feststellung oder Fixierung ihres Gebrauchs in Lernprozessen. In unserer Untersuchung können wir zeigen, wie dazu eine Mobilisierung unterschiedlicher Perspektiven auf Schule, Lernen und Wissen stattfindet. Diese mündet in Objektgestaltungen, mit denen die verschiedenen Perspektiven in spezielle, verkäufliche Produkte transformiert werden. Im folgenden Beitrag werden wir uns einem Ausschnitt aus dem Projekt zuwenden. Im analytischen Fokus steht exemplarisch eine Teilfrage, die nach einer konzeptionellen Form der Didaktisierung fragt: *Wie verknüpfen die Entwickler intendierte Lerninhalte und naturwissenschaftliche Phänomene mit den materiellen Lehrmitteln für den Unterricht?* Anhand der Entwicklung eines Experimentierkastens zum naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht wird demnach aufgezeigt, wie in Teamsitzungen der Entwickler ein Materialsetting didaktisiert wird und wie über dieses Unterricht entworfen wird. Nachdem unter der Überschrift „Die industrielle Entwicklung schulischer Artefakte“ (2.) auf relevante Vorarbeiten und anschlussfähige Forschungen eingegangen wird, bildet der Abschnitt „Didaktisierung materialisierter Phänomene“ (3.) den Kern des Beitrags. Er beinhaltet die ausgewählte dichte Beschreibung einer Entwicklungssituation, mit ihrer Rahmung und Analyse. Ein Fazit (4.) fasst die Ergebnisse letztlich als „Materialisierungen schulischer Wissensformen“ zusammen. In den Blick geraten hierbei verschiedene Arten von Wissen mit ihrer unterrichtspezifischen Verbindung durch die Objekte. In diesem Beitrag stehen also nicht die Ausleseprozesse *aus* dem Material, sondern die Einschreibeprozesse *in* das Material (Latour 1994) im Fokus.

2. Die industrielle Entwicklung schulischer Artefakte

Da die erziehungswissenschaftliche Forschung mit der empirischen Entdeckung der Lehrmittelindustrie weitgehend Neuland betritt, sind relevante und anschlussfähige Vorarbeiten vor allem in Nachbardisziplinen zu finden. Die Entwicklung und Herstellung ökonomischer Güter und technischer Artefakte ist z. B. innerhalb der Soziologie kein neuer Forschungsgegenstand. Lange Zeit dominierten in der Industrie – und Techniksoziologie technikdeterministische Ansätze, die zwar die sozialen Folgen neuer technischer Systeme, nicht aber den Zusammenhang mit deren Entstehung untersuchten. Seit den 1970er Jahren hat hier eine Verschiebung stattgefunden (exemplarisch Linde 1982). Die Genese und praktische Verwendung von technischen Artefakten geriet zunehmend in den Blick soziologischer Forschungen. Die Forschungen zur Technikgenese und Innovation hatten in ihren Anfängen die Entwicklung neuer technischer Artefakte in Form eines idealtypischen Verlaufs (Entdeckung, Erfindung, Entwicklung, Verbrei-

ziertes Projekt: „Die gewerbliche Entwicklung und Erprobung didaktischer Objekte“, Projektleitung Herbert Kalthoff (Universität Mainz) und Jutta Wiesemann (Universität Siegen).

tung) beschrieben (Cooper 1983). Dieses lineare oder Kaskadenmodell der *Innovation* wurde vielfach kritisiert (Braun-Thürmann 2005: 31ff.). Die Kritik lässt sich im Kern wie folgt zusammenfassen: Technikgenese ist kein linearer, sondern ein rekursiver und auch umkehrbarer Prozess, bei dem verschiedene, nicht klar voneinander abzugrenzende Phasen, beständig aufeinander bezogen sind und Pannen, aber auch Abbrüche, selbstverständlicher Bestandteil sind. Dementsprechend wurden verschiedentlich alternative Modelle vorgeschlagen. Einige Autoren (Asdonk u.a. 1991; Rammert u. a. 1998) betonen etwa den rekursiven Charakter der Technikentwicklung, bei dem Entstehungs – und Anwendungskontexte vermehrt aufeinander bezogen sind. Schon in den Frühphasen bestimmen deshalb Nutzungsvisionen die Entwicklung (Weyer u.a. 1997). Die unterschiedlichen Akteure (Forscher, Unternehmer, Ingenieure usw.) orientieren sich hierzu an Leitbildern (Dierkes u. a. 1992) bzw. an einem mit der Technik verbundenen Versprechen (van Lente 2000). Mit Blick auf die zu beforschende Lehrmittelindustrie stellen wir die Frage, welche verschiedenen Expertengruppen in welcher Weise zusammenwirken, um so ein Produkt entstehen zu lassen, das kumulativ-aushandelnd Bilder und Planungen von Unterricht materialisiert. Van Lente und Rip (1998) attestieren, dass es am Anfang einer Entwicklung zunächst darum geht, ein Bild der Zukunft zu entwerfen, mit dem die Entwicklungsbemühungen koordiniert werden können. Dementsprechend kommt dem Erzählen einer verheißungsvollen Geschichte („story“), die möglichst viele Akteure überzeugen kann, große Bedeutung zu (ebd.). Hieran anschließend zeigen wir mit dem empirischen Material dieses Beitrags, dass und wie derartige „stories“ von Schule und Unterricht die Entwicklung didaktischer Materialien beeinflussen. So wird dieses argumentative storytelling seitens der beteiligten Schulpraktiker etwa mit der Intention betrieben, die Lehrmittel hinsichtlich ihres Funktionierens in der unterrichtlichen Praxis zu optimieren, hierbei werden unterschiedliche Bilder von Schülern und Schule transportiert.

Mit Verweis darauf, dass der spätere Gebrauch der Artefakte am Reißbrett nur begrenzt vorauszuplanen sei (Suchman 2007; Verbeek 2011), wird vielfach vorgeschlagen, schon früh im Herstellungs – und Entwicklungsprozess die eigentlichen Nutzer im Sinne eines *useroriented design* einzubeziehen. Neben der gedanklichen Antizipation einer möglichen Nutzung gibt es verschiedene Möglichkeiten die Nutzer einzubeziehen: (1) Einräumung eines Mitspracherechts im Designprozess, (2) Virtualisierung und Simulation, (3) qualitative Gebrauchs – und Marktforschung (Julier 2012; Wolff/Puchta 2007). Die Nutzerperspektive ist also zunehmend Teil der Entwicklung neuer technischer Artefakte. Als antizipierte, simulierte oder praktisch erprobte Nutzung wirkt sie in den Entwicklungsprozess hinein und wirft ihn zyklisch und rekursiv immer wieder auf sich selbst zurück. Designer und Nutzer sind so miteinander verbunden (Yaneva 2009). Auch die Lehrmittelindustrie beschreitet verschiedene Wege, das Verhalten der schulischen Nutzer zu antizipieren. Die Erprobung der Lehr-Lernmaterialien im konkreten Unterricht gehört zum Standardverfahren des beforschten Verlages (Wiesemann/Lange 2014). Die „Abnehmer“ und die möglichen Verwendungsweisen sind allerdings auch – wie wir mit dem vorliegenden Beitrag zeigen – systematische Bezugspunkte in den Aushandlungsprozessen der Entwicklermeetings.

Methodologie und Forschungsverfahren

In der Tradition der neueren wissenschafts – und techniksoziologischen Forschungen (etwa Knorr Cetina 1984; Latour/Woolgar 1986; Pickering 1995) wählen wir einen ethnographischen Zugang (Amann/Hirschauer 1997, Breidenstein u.a. 2013). Ausgangspunkt unserer Forschungsarbeiten sind teilnehmende Beobachtungen bei der Entwicklung von Experimentierboxen für die Grundschule. Diese Boxen werden von einem deutschen Entwickler für Bildungsmedien „gemacht". Zentral für das Verstehen und Analysieren der Entwicklungspraxis ist die reflexive Partizipation des Feldforschers an Entwicklungssituationen. Neben Feldnotizen (Emerson/Fretz/Shaw 1995), die – unterstützt durch Audioaufzeichnungen und Fotos – in „dichte Beschreibungen" (Geertz 1983) von Situationen überführt wurden, konnten verschiedenste Felddokumente gesammelt werden. Die dichten Beschreibungen sind dabei nicht als aus dem Feld mitgebrachte und konservierte Originaldaten zu sehen, sondern stellen schon für sich ein analytisches Teilergebnis dar (Hirschauer 2001). In einem weiteren Schritt der Analysearbeit wurden und werden die Daten im Sinne eines zirkulären Forschungsprozesses mithilfe der Grounded Theory wiederkehrende kodiert (Strauss & Corbin 1996). Feldaufenthalte wechseln sich in diesem Sinne mit Phasen am Schreibtisch ab.

Mit der für diesen Artikel ausgewählten dichten Beschreibung, wollen wir eine besondere Herausforderung der außerschulischen Modellierung schulischer Artefakte analytisch in den Blick nehmen. Konkrete Experimentiermaterialien müssen in diesem Austausch – und Entwicklungsprozess didaktisch mit Lernzielen verknüpft werden, die wiederum nach schulischen Wegen der Bearbeitung eines naturwissenschaftlichen Phänomens verlangen.

3. Didaktisierung materialisierter Phänomene

Die folgende Situation entstand während des zweiten Meetings im Entwicklungsprozess.[2] Ein Entwicklerteam steht vor der Frage: Welche Objekte und Objektkonstellationen können die schulförmige Bearbeitung naturwissenschaftlicher Phänomene unterstützen? Es geht dabei um ein Entwerfen von Versuchen für die Schulpraxis. Diese Versuche werden hinsichtlich ihrer materiellen Ausgestaltung und den dazugehörigen Aufgaben diskutiert. Im Zentrum stehen Aspekte der „Einschulung" von Materialien und wissenschaftlichem Wissen. In den Entwicklungssituationen werden didaktische Vorstellungen von Unterricht und eigene, spezifische Bilder schulischer Praxis analysierbar, die die Entwickler einbringen. Es geraten Adressierungspraktiken und Kriterien für die Gestaltung der Experimentierkästen (der „Boxen") in den Blick, mit denen die Lehrmittelmacher den Unterricht kundengerecht bedienen wollen. Der Koffer beinhaltet annähernd 30 Versuche, respektive Stationen, die fertig konzipiert und mit begleitenden Kopiervorlagen versehen sind. Das Versprechen des Herstellers ist, dass fertiger Unterricht mit einem Volumen von etwa 12 Schulstunden in der Box ruht. Anders formuliert: Für die LehrerInnen ist die Planung des Unterrichts bereits durchgeführt; sie wurde in

2 Im Rahmen dieses Beitrages können wir nur einen exemplarischen Ausschnitt aus dem umfangreichen Datenmaterial präsentieren (ausführlich dazu Lange 2016).

die Entwicklungsphase des Koffers verlegt, der als kommerziell erfolgreiches Produkt mit samt „seines“ Unterrichts zu funktionieren hat.

Das Treffen fand in einem Besprechungsraum des Verlags statt. Anwesend waren der Geschäftsführer (Herr Schmidt) sowie der Herausgeber (Herr Hansmann), der in den letzten Jahrzehnten die Reihe der Boxen maßgeblich geprägt hat. Zudem war eine der Autorinnen zugegen, es handelt sich um eine Naturwissenschaftlerin (Frau Rabe). Ferner war der Ethnograph anwesend.

Phänomene anonymisieren

Zu Beginn der folgenden Situation eines Entwicklermeetings wird gezielt ein Thema aus einer Themenliste für den Sachunterricht ausgewählt: ‚Schatten von Formen und Körpern‘. Diese Liste bietet eine umfassende Aufstellung von Sub-Phänomenen und naturwissenschaftlichen Inhalten für die geplante Box. Sie ist das Ergebnis bundesweiter Lehrplananalysen, die für das Meeting vorbereitet wurde. Zu dem frisch gewählten Thema wird von Frau Rabe im Folgenden zugehöriges Wissen formuliert und (im Stil einer Lösung) präsentiert. Betrachtet man einen Schatten gilt: „... ich KANN nicht unterscheiden, ob ich eine flache Form hab oder ob ich... einen Körper hab [der den Schatten wirft].“ Zwei – und dreidimensionale Dinge werfen also zweidimensionale Schatten. Das so spezifizierte „Wissensphänomen“ steht nun im Raum und soll als nächstes in eine Aufgabe für Kinder überführt werden. Die Idee der Naturwissenschaftlerin ist es, die Kinder mit einer Taschenlampe gegen ein Dreieck und eine Pyramide leuchten zu lassen. Die so entstehenden Schatten sollen dann verglichen werden („Fällt euch etwas auf?“). Bevor weiter die Materialausstattung besprochen werden kann greift der Herr Hansmann kritisch in den Ablauf ein: „Den Kindern ist das aber zunächst einmal selbstverständlich. Sie sagen: ‚Na UND?‘. Mit diesem Einwurf verweist Herr Hansmann darauf, dass das zum Phänomen zugehörige Wissen für die Kinder noch keinen Anlass zur eigenen schulischen Auseinandersetzung birgt. Damit macht er ein Problem in der vorgeschlagenen Aufgabenstellung aus. Er mahnt dabei eine interessante Differenz zum – von ihm unterstellt – mitgebrachten Wissen der Kinder an. Man müsse auch an Kinder denken die sagen: „Was soll der Quatsch? Sind wir im Kindergarten, oder was ist eigentlich?“

Mit der Überführung des „Wissensphänomens“ (Schatten sind immer zweidimensional) in eine schulische Aufgabe, geraten Schulkinder, schulische Logiken, Wissensbestände und Wissensformen in den Fokus. Die unterrichtliche Aufgabe – die von der Naturwissenschaftlerin vermeintlich schnell gefunden ist – wird mit Bezug auf ihre Schultauglichkeit kritisiert. Mit seinem Veto verweist Herr Hansmann darauf, dass das zum Phänomen zugehörige Wissen für die Kinder noch keinen Anlass zur eigenen schulischen Auseinandersetzung birgt. Da es Kindern in dieser Form schon verfügbar sei. Er mahnt dabei die Notwendigkeit einer interessanten Differenz zum mitgebrachten Wissen der Kinder an.

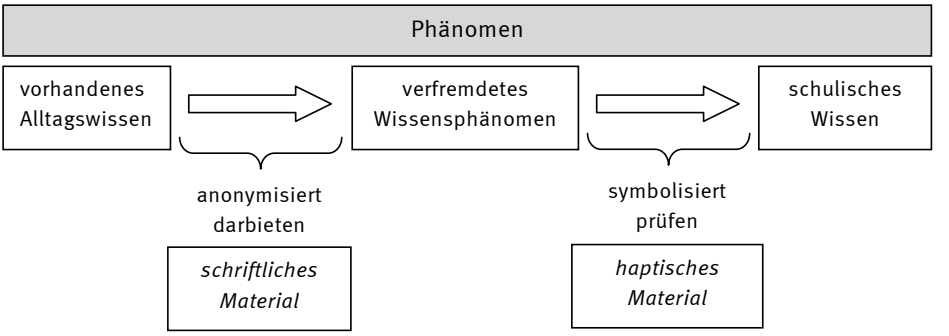
Für Herrn Hansmann sind seine bisherigen Ausführungen eine Art Einleitung für das worum es ihm im Kern geht. Wenn man an dem „Inhalt“ (Schatten sind immer 2D) festhalten wolle, man ihn also für wichtig hält, müsse man „was Faszinierendes draus machen.“ Um dies zu verdeutlichen geht Herr Hansmann auf einen zuvor diskutierten und entwickelten Versuch ein, der das Phänomen thematisierte und materialisierte, dass Lichtstrahlen – auf ihrem Weg durch den Raum – nicht zu sehen sind, wir Licht (etwa als „Spotlight“) erst sehen, wenn die Stahlen auf Materie treffen. Herr Hansmann ruft den Versuch ins Gedächtnis der Anwesenden: Bei diesem Versuch sollen die Kinder mit einem Stab einen (unsichtbaren) Lichtweg kreuzen und unterbrechen. Von dem Lichtstrahl sind nur zwei (Auftreff-)Punkte erkennbar. Der Punkt, der weiter von der Lichtquelle entfernt ist, verschiebt sich durch das Unterbrechen. Dann skizziert Herr Hansmann noch notwendiges Beiwerk in Form eines Einleitungstextes für das kopierbare Stationsblatt: man bräuchte einen kurzen informativen Text, der daran erinnert, dass es im Weltraum dunkel ist. „Gut, ihr wisst das auch.“ spricht Herr

Hansmann als Lehrer zu seiner imaginären Klasse und liefert die Einwände aus dieser (gegen die vorgetragene These) gleich mit: „Is doch nicht möglich, da ist doch die Sonne." Wieder in der Rolle des Lehrers entgegnet er mit Verheißung in der Stimme: „Macht mal diesen VerSUCH!". Hansmann guckt kurz wartend in die Runde und fährt dann – die Klasse fragend – fort: „Was habt ihr gesehen, was habt ihr rausgekriegt? (1) Also, wo ist das Licht? Wo wie kann man das nur einfangen?" Als Schüler bietet er sich nun die Antwort an: „Man muss immer irgendwas dazwischen halten – dann sieht mans." Herr Schmidt präzisiert mit einer kleinen Unterbrechung: „Es muss irgendwo auftreffen, mh." bevor Herr Hansmann fortfährt: „Frage: Wenn ich jetzt in den Weltraum (1) eine (1) Kinoleinwand stelle, (1) sehe ich die Sonne drauf, ist die im Licht oder nicht?" Erneut ergänzt Herr Schmidt die Ausführungen und signalisiert damit auch, dass er ganz an der Seite von Herrn Hansmann steht: „Ist die hell oder ist die dunkel?" Herr Hansmann nickt nun wiederum Herrn Schmidt zu und versichert sich zugleich, dass bei allen angekommen ist worum es im ging: „Also, so was, ja?"

Herr Hansmann skizziert im Kontrast zur ersten Aufgabe eine seines Erachtens taugliche Schulaufgabe mit Arbeitsmaterial, die er mit einem schulischen Szenario, fiktiven schulischen Akteuren und einer entworfenen Situation rahmt, die seine Diskussionspartner überzeugen und im Sinne einer zukunftsbezogenen „story" Entwicklungsbemühungen koordinieren soll (Lente/Rip, 1998). Bei der so von ihm entwickelten Aufgabe wird das „natürliche" Phänomen mit dem zugehörigen Alltagswissen (eine Lichtquelle zieht keinen sichtbaren Lichtstrahl durch die klare Luft) aus der Alltagswelt gehoben und verfremdet. Es erfolgt ein lebensweltlicher (Kontext-)Entzug und eine wörtlich zu nehmende Verdunkelung des Phänomens: Es wird in den Weltraum verlagert und dort (zum Neu-Entdecken) ins Dunkel gerückt. Es wird anonymisiert versteckt, damit sich die Kinder auf eine methodische und unterrichtstaugliche Suche machen können. Das physikalische Phänomen wird auf diese Weise mit nicht-evidentem Wissen verknüpft, es wird zum Wissensphänomen, das geprüft werden will. Dabei repräsentieren die Begleit – bzw. Aufgabentexte (die als schriftliches Material das Phänomen anonymisieren und verfremdet darbieten) im Verbund mit den haptischen Materialien (die das anonymisierte Phänomen später symbolisieren sollen) und den hier stellvertretend für die unterrichtliche Praxis vorgeführten sprachlichen Aktivitäten der fiktiven Schulakteure (die „story") einen eingeschulten Forschungstypus. Sie stiften einen didaktischen Zusammenhang zwischen der Alltagerfahrung der SchülerInnen und der betont wissenschaftsförmigen Rekonstruktion dieser. Die Eigenschaften von Licht, die die Physik in ihren theoretischen Modellen beschreibt, werden als konstant voraus gesetzt. Als erfahrbare Phänomene (Plural!) sind sie jedoch nicht losgelöst von konkreten Situationen und ihrer materiellen Ausstattung zu denken. So ist die Wahrnehmung von Licht in unserer alltäglichen Lebenswelt anderes als im Weltraum. Es lassen sich also verschiedene und setting-bedingte Erfahrungsqualitäten unterscheiden. Verschiedenartig erscheinende Phänomene bedingen somit unterschiedlich repräsentiertes und different verkörpertes Wissen. Alltagswissen zum Schattenwurf und Lichtweg zeichnet sich beispielsweise durch implizite Bilder von alltäglichen Schatten und ihren Körpern aus, die selbstverständlich kognitiv imaginiert werden können („Den Kindern ist das aber zunächst einmal selbstverständlich. Sie sagen: ‚Na UND?'"). In dem Beispiel wird letztlich eine besondere Form der Didaktisierung entfaltet. Phänomene werden für die Praxis des schulischen Unterrichts handhabbar gemacht. Bei schulischem Wissen ist ein hoher Grad an Explizierbarkeit, Operationalisierbarkeit und Repräsentierbarkeit notwendig. Physikalische Eigenschaften brauchen hier ihre präzisen und bewertbaren Beschreibungen (in der Grundschule sprachliche, später mathematische). Für die Erarbeitung dieser Form

von Wissen wird ein experimentierender Umgang (vor)geplant, der (aus Schülersicht und für den Unterricht) nicht vom offen liegenden Alltagsphänomen ausgehen kann. Das alltägliche Phänomen muss in eine schulische Lern-Sache transformiert werden. Respektive: Es muss „wissenswert gemacht“ werden.

Abbildung 1: Transformation des alltäglichen Phänomens in schulisches Wissen



Erfolgt eine solche verfremdende Aufarbeitung nicht, dann seien die Motivation und die Bereitschaft zum Experiment zu gering. Auch die SchülerInnen hätten die Erwartungshaltung, dass schulisches Wissen und schulisch-experimentelles Handeln eigenförmig sind („Sind wir im Kindergarten […]?“). Erst durch die Anonymisierung des Phänomens kann hier neues (experimentell reflektiertes) Wissen generiert werden. Die Kinder würden durch den Versuch zum versteckten Wissen handelnd erkennen und sprachlich explizieren, dass man immer etwas zwischen die Lichtstrahlen halten muss, um das Licht zu sehen. Diese Art des Aufbaus sei für den „Nährwert“ (auch aus Schülersicht) sehr wichtig. Der zugehörige Prozess des Anonymisierens von alltäglichen Phänomenen (das „Etwas-draus-machen“) ist demnach ein relevanter Schritt für die didaktisierende Einschulung von naturwissenschaftlich erklärten Phänomenen. Er ist notwendig um eine neue Perspektive zu entwickeln. Nicht jeder Aspekt eines Phänomens lässt sich gut anonymisieren, die Zweidimensionalität von Schatten lässt einen solchen lebensweltlichen Entzug schwerlich zu, wie Herr Hansmann anführt. Vor diesem Hintergrund kann das Bemühen um eine schulförmige Konzeption der haptischen und schriftlichen Materialien als eine Arbeit am useroriented design (Suchman 2007; Verbeek 2011) analysiert werden: Die schulischen Nutzer werden erfahrungsbasiert antizipiert, bevor es zu „echten“ Erprobungen in der Schulpraxis kommt. In dieser Phase gilt es einen Konsens darüber auszuhandeln, wie Schule funktioniert. In der hier gezeigten dichten Beschreibung stimmt Herr Schmidt in die Ausführungen von Herrn Hansmann ein und führt sie Teils präzisierend weiter aus. Frau Rabe insistiert an dieser Stelle nicht weiter auf „ihrem“ Versuch und der zugehörigen Aufgabe, die zunächst angedacht war.

4. Fazit: Materialisierungen schulischer Wissensformen

Die Beobachtung und systematische Analyse der Entwicklung eines Experimentierkoffers für die Grundschule lenkt den Blick (1) auf Parallelen zu der Genese beliebig anderer Technik-Waren und (2) auf die spezifischen Besonderheiten der Genese didaktischer Waren:

1. Bei der Entwicklung spielt das wissenstransferierende Zusammenwirken von unterschiedlichen Akteuren mit verschiedenen Nutzungsvisionen, -geschichten und Leitbildern ebenso eine Rolle wie rekursiv aufeinander bezogene Entstehungs- und Anwendungskontexte bzw. ein spezielles Antizipieren der Nutzung und ein Bemühen um ein „useroriented design".
2. Für die Entwickler von Lehrmaterialien gilt es eine spezifische Art der Kundenadressierung zu beachten, die eine mehrdimensionale und fachkulturelle Schullogik berücksichtigt. Ein Verfahren dieser Adressierung von schulischer Wissenskultur ist der Prozess der *Anonymisierung* natürlicher Phänomene. Mit diesem wird das Phänomen systematisch bearbeitbar gemacht, das als Alltagserfahrung – samt einer zugehörigen und impliziten Wissensform – den SchülerInnen bereits präsent ist. Es wird mit den zugehörigen Materialien eingeschult.

Mit der Frage, wie schulische Inhalte aus der Ferne zum Unterricht für diesen vorgeplant und mit Material versehen werden, bzw. *wie die Entwickler intendierte Lerninhalte und naturwissenschaftliche Phänomene mit den Lehrmitteln schulförmig verknüpfen,* geraten die Lehrmittel als Materialisierungen didaktischer Ideen in den Fokus: Materialisierte Ideen von der Art und Weise, *wie* (natur-)wissenschaftliches Wissen zum Gegenstand unterrichtlicher Praxis werden kann. So wird etwa deutlich, dass es für die schulische Beschäftigung zunächst eben nicht um eine Veranschaulichung von natürlichen Phänomen geht, sondern im Gegenteil darum, diese „lebensweltliche" Anschaulichkeit zu verstecken. Im Beispiel ist der lebensweltliche (Kontext-)Entzug wörtlich zu nehmen: Das Phänomen wird in den Weltraum verlagert und dort (zum Neu-Entdecken) ins Dunkel gerückt. Insbesondere vor der sachunterrichtlichen Maxime der Lebensweltorientierung erscheint dies aufschlussreich: es kann nicht von der lebensweltlichen Erfahrung ausgegangen werden, da diese keinen hinreichenden Forschungsgrund bietet. Das Phänomen wird gedankenexperimentell versteckt, mit vorliegenden Materialien versehen und soll in stärker reflektiertes, vergegenwärtigtes und explizierbares Wissen umgeformt werden, das sich *letztlich* auf die lebensweltliche Erfahrung (rück)beziehen lässt. Bei diesem Prozess der unterrichtlichen Aufbereitung von naturwissenschaftlichen Phänomenen nimmt das Material eine entscheidende Rolle ein. Eine symbolisierende Materialisierung ist entscheidend, damit Wissen als schulisches Wissen für spätere (an Phänomenen orientierte) Lernprozesse genutzt werden kann**.** Es geht um verschiedene Formen von Wissen – alltägliches, naturwissenschaftliches und unterrichtliches Wissen – sowie den planerischen Prozess ihrer Transformation für die Schule: Werden Phänomen und zugehöriges Wissen nicht in dieser aufbereitenden Weise eingeschult, so würde den SchülerInnen der (schulische) Lern-Sinn nicht ersichtlich werden.

Autorenangaben

Prof. Dr. Jutta Wiesemann
Department Erziehungswissenschaft und Psychologie
(Fakultät II: Bildung • Architektur • Künste)
Universität Siegen
wiesemann@erz-wiss.uni-siegen.de

Dipl. Soz. Päd Jochen Lange
Department Erziehungswissenschaft und Psychologie
(Fakultät II: Bildung • Architektur • Künste)
Universität Siegen
jochen.lange@uni-siegen.de

Literatur

Amann, K./Hirschauer, S. (1997): Die Befremdung der eigenen Kultur. Ein Programm. In: Hirschauer, S./Amann, K. (Hrsg.): Die Befremdung der eigenen Kultur. Zur ethnografischen Herausforderung soziologischer Empirie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 7-52.

Asdonk, J./Bredeweg, U./Kowol, U. (1991): Innovation als rekursiver Prozeß – Zur Theorie und Empirie der Technikgenese am Beispiel der Produktionstechnik. Zeitschrift für Soziologie 20,4, S. 290-304.

Bijker, W. E./Law, J. (2000): General Introduction. In: Bijker, W. E./Law, J. (Hrsg.): Shaping Technology. Building Society. Cambridge, MA: MIT Press, S. 1-14.

Böhle, F. (2010): Arbeit als Handeln. In: Böhle, F./Voß, G./Wachtler, G. (Hrsg.): Handbuch Arbeitssoziologie. Wiesbaden: VS, S. 151-176.

Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Braun-Thürmann, H. (2002): Künstliche Interaktion. Wie Technik zur Teilnehmerin sozialer Wirklichkeit wird. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Breidenstein, G./Hirschauer, S./Kalthoff, H./Nieswand, B. (2013): Ethnografie. Die Praxis der Feldforschung. Konstanz, Stuttgart: UVK/UTB.

Callon, M./Latour, B. (2006): Die Demontage des großen Leviathans. Wie Akteure die Makrostruktur der Realität bestimmen und Soziologen ihnen dabei helfen. In: Belliger, A./Krieger, D. J. (Hrsg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: Transcript, S. 75-101.

Cooper, R. G. (1983): A Process Model for Industrial New Product Development. IEEE Transactions on Engineering Management 30, S. 2-11.

Dierkes, M./Hoffmann, U./Marz, L. (1992): Leitbild und Technik. Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen. Berlin: Edition Sigma.

Emerson, R. M./Fretz, R. I./Shaw, L. L. (1995): Writing Ethnografic Fieldnotes. Chicago: University of Chicago Press.

Fetzer, M. (2010): Reassembling the Social Classroom. Mathematikunterricht in einer Welt der Dinge. In: Brandt, B./Fetzer, M./Schütte, M. (Hrsg.): Auf den Spuren Interpretativer Unterrichtsforschung in der Mathematikdidaktik. Münster: Waxmann, S. 267-290.

Garfinkel, H. (Hrsg.) (1986): Ethnomethodological Studies of Work. London: Routledge & Kegan Paul.

Geertz, C. (1983): Dichte Beschreibung. Beiträge zum Verstehen kultureller Systeme. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.

Heidegger, M. (2006): Sein und Zeit. 19. Aufl. Tübingen: Niemeyer.

Hirschauer, S. (2001): Ethnografisches Schreiben und die Schweigsamkeit des Sozialen. Zu einer Methodologie der Beschreibung. Zeitschrift für Soziologie 30,6, S. 429-451.
Ihde, D. (1993): Philosophy of Technology: An Introduction. New York, NY: Paragon House Publishers.
Julier, G. (2012): Design als Praxis. Eine praxistheoretische Perspektive. In: Moebius, S./Prinz, S. (Hrsg.): Das Design der Gesellschaft. Zur Kultursoziologie des Designs. Bielefeld: Transcript, S. 227-243.
Kalthoff, H./Röhl, T. (2011): Interobjectivity and Interactivity. Material Objects and Discourse in Class. Human Studies 34,4, S. 451-469.
Kiper, H./Meints, W./Peters, S./Schlump, S./Schmit, S. (Hrsg.) (2010): Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht. Stuttgart: Kohlhammer.
Knoblauch, H./Heath, C. (2006): Die Workplace Studies. In: Rammert, W./Schubert, C. (Hrsg.): Technografie. Zur Mikrosoziologie der Technik. Frankfurt a. M.: Campus, S. 141-161.
Knorr-Cetina, K. (1984): Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
König, G. M. (2012): Das Veto der Dinge. Zur Analyse materieller Kultur. In: Priem, K./König, G. M./Casale, R. (Hrsg.): Die Materialität der Erziehung: Kulturelle und soziale Aspekte pädagogischer Objekte. Zeitschrift für Pädagogik. Beiheft 58. Weinheim: Beltz, S. 14-31.
Lange, J. (2016): Die Genese didaktischer Materialität. Zu ihrer Entwicklung und Konstitution in der Bildungswirtschaft. Im Erscheinen.
Latour, B. (1994): Der Berliner Schlüssel. Berlin: Wissenschaftszentrum für Sozialforschung.
Latour, B. (2005): Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford: Oxford University Press.
Latour, B./Woolgar, S. (1986): Laboratory Life. Princeton, NJ: Princeton University Press.
Lente, H. v. (2000): Forceful Futures. From Promise to Requirement. In: Brown, N./Rappert, B./Webster, A. (Hrsg.): Contested Futures. A Sociology of Prospective Techno-Science. Aldershot: Ashgate, S. 43-63.
Lente, H. v./Rip, A. (1998): Expectations in Technological Developments. An Example of Prospective Structures to Be Filled in by Agency. In: Disco, C./Meulen, B. v. d. (Hrsg.): Getting New Technologies Together. Berlin,New York: de Gruyter, S. 203-229.
Linde, H. (1982): Soziale Implikationen technischer Geräte, ihrer Entstehung und Verwendung. In: Jokisch, R. (Hrsg.): Techniksoziologie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 32-81.
Möller, K./Vehmeyer, J./Stadelhofer, B./Tröbst, S. (2008): Lernen mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“ im Sachunterricht der Grundschule. Ergebnisse einer Befragung von Grundschullehrkräften. Bochum.
Nohl, A.-M. (2011): Pädagogik der Dinge. Bad Heilbrunn: Klinkhardt Verlag.
Nohl, A.-M./Wulf, C. (2013): Die Materialität pädagogischer Prozesse zwischen Mensch und Ding. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 25, S. 1-13.
Pickering, A. (1995): The Mangle of Practice. Time, Agency, and Science. 2. Aufl. Chicago, IL: University of Chicago Press.
Priem, K./König, G. M./Casale, R. (Hrsg.) (2012): Die Materialität der Erziehung: Kulturelle und soziale Aspekte pädagogischer Objekte. Zeitschrift für Pädagogik. Beiheft 58. Weinheim: Beltz.
Rammert,W./Schlese,M./Wagner,G./Wehner,J./Weingarten, R. (1998): Wissensmaschinen. Soziale Konstruktion eines technischen Mediums. Das Beispiel Expertensysteme. Frankfurt a. M.: Campus.
Reh, S./Scholz, J. (2012): Schülerzeitungen als Artefakte. Schulkulturen in den 1950er und 1960er Jahren. In: Priem, K./König, G. M./Casale, R. (Hrsg.): Die Materialität der Erziehung: Kulturelle und soziale Aspekte pädagogischer Objekte. Zeitschrift für Pädagogik. Beiheft 58. Weinheim: Beltz, S. 105-123.

Rezat, S. (2011): Wozu verwenden Schüler ihre Mathematikschulbücher? Ein Vergleich von erwarteter und tatsächlicher Nutzung. In: Journal für Mathematik-Didaktik 32,1, S. 153-177.
Röhl, T. (2013): Dinge des Wissens. Schulunterricht als sozio-materielle Praxis. Stuttgart: Lucius & Lucius.
Strauss, A. L./Corbin, J. (1996): Grounded Theory. Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Weinheim: Beltz.
Suchman, L. (2007): Human-Machine Reconfigurations. Plans and Situated Actions. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
Verbeek, P.-P. (2011): Moralizing Technology. Understanding and Designing the Morality of Things. Chicago, IL: University of Chicago Press.
Weyer, J./Kirchner, U./Riedl, L./Schmidt, J. F. K. (1997): Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese. Berlin: Edition Sigma.
Wiater, W. (Hrsg.), 2004: Schulbuchforschung in Europa – Bestandsaufnahme und Zukunftsperspektive. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
Wiesemann, J./Lange, J. (2014): Wissen schaffen durch die Dinge? Ergebnisse aus einer ethnographischen Studie zur Materialität im Sachunterricht. Zeitschrift für Grundschulforschung 7,2, S. 46-59.
Wolff, S./Puchta, C. (2007): Realitäten zur Ansicht. Die Gruppendiskussion als Ort der Datenproduktion. Stuttgart: Lucius & Lucius.
Yaneva, A. (2009): Making the Social Hold. Towards an Actor-Network Theory of Design. In: Design and Culture 1,3, S. 273-288.