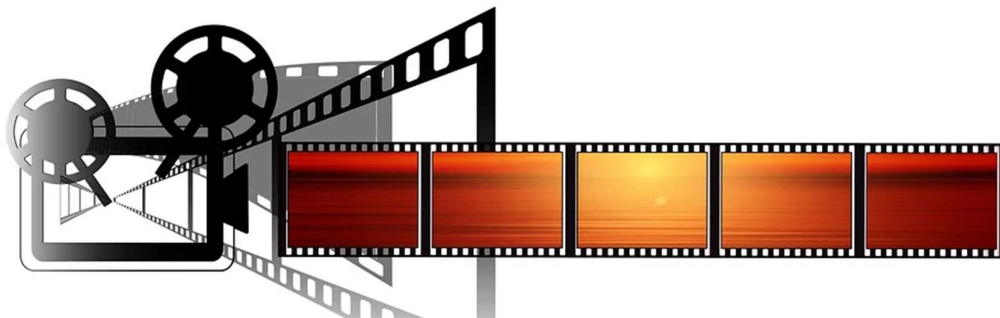


## Filme zur Unterstützung des Verständnisaufbaus

### I Tipps für die Ermöglichung bzw. Unterstützung von Erschliessungsprozessen mit Filmen

Folgende Möglichkeiten können Erschliessungsprozesse unterstützen:

- Vom «Priming» Gebrauch machen, d.h. am Anfang des Filmes bzw. am Anfang jedes neuen Filmabschnitts von einem Reiz Gebrauch machen, der implizite Gedächtnisinhalte aktiviert, z.B. bestimmte Assoziationen weckt. Solch ein die Verarbeitung eines Themas anregender Reiz kann ein Wort sein, ein Bild, eine Kindern vertraute Erfahrung etc.
- Einbau von spannenden Impulsfragen, Beobachtungsaufträgen, Problemstellungen bzw. Rätselhaftem, Klärungsbedürftigem so dass die Person, die den Film schaut, Lust hat, aktiv mitzudenken.
- Dafür sorgen, dass genügend Musse da ist, um sich in Ruhe mit Beobachtungen und Fragen auseinanderzusetzen, z.B. Einblendung von Fragen, Einbau von Denk- oder Beobachtungspausen.
- Dafür sorgen, dass die Phänomene der betrachtenden Person jeweils klar vor Augen stehen, d.h. gute Protokolle des Beobachtbaren zur Verfügung stellen, z.B. durch jeweils eingeblendete Standbilder.
- Dafür sorgen, dass klar wird, wie wichtig die Beobachtung und die Beschreibung sind, um zu Deutungen zu kommen; wenn möglich auch darstellen, wie durch Dialoge zu Verständnis vorgedrungen werden kann.
- Implizit oder explizit aufzeigen, wie wichtig präzise Sprache ist, um etwas zu verstehen, und dass man Sachverhalte sehr gut muttersprachlich beschreiben kann und oft lange Zeit ohne Fachsprache auskommt (die Gefahr von früher Verwendung von Fachsprache ist, dass die Kinder keine Anschlussmöglichkeit an diese haben und manche Kinder ausgeschlossen werden)
- Ggf. am Ende der Filme mehrere verschiedene Erklärungen angeben, so dass deutlich wird, dass letztlich jede/r seine/ihre eigene Erklärung finden muss bzw. dass verschiedene Menschen sich Erklärungen auf verschiedene Weisen zurechtlegen – sprachlich, aber ggf. auch in Bezug auf Hilfsmedien (Zeichnungen) oder als «innere Bilder»; ggf. damit auch aufzeigen, was eine gute Erklärung ausmacht, z.B. dass sie das Wichtige, Unverzichtbare möglichst prägnant und eindeutig zum Ausdruck bringt.



## II Fachartikel

### **Möglichkeiten und Grenzen des naturwissenschaftlich-technischen Verständnisaufbaus mit Hilfe von Filmen**

*Svantje Schumann*

#### **1 Einleitung**

Der Einsatz von Filmen im Sachunterricht der Primarstufe ist, nicht erst seit der Coronapandemie, eine gängige Form der Unterrichtsgestaltung. Neben den Fragen, wie sich Filme im Unterricht einsetzen lassen oder wie eine begründete Auswahl bezüglich existierender Filme vorgenommen werden kann, kann auch die Frage gestellt werden, wie Filme konzipiert werden können. In einem aktuellen Projekt der FHNW «Filme für den Verständnisaufbau gestalten und reflektieren» (<https://www.fhnw.ch/plattformen/technik-stummfilme/verstaendnisaufbau-filme/>) werden u.a. die Fragen gestellt: Wie sind Filme gestaltbar, die den zuschauenden Kindern dabei helfen, sich ein Phänomen bzw. Thema zu erschließen und zu einer Erklärung zu gelangen? Welche Rolle spielt Sprache in solchen Filmen und wie kann Sprache und kann Dialog (auch im Film gezeigter Dialog) Verstehens- und Erschließungsprozesse begünstigen? Und wie gelingt es, dass Gendergerechtigkeit in Filmen realisiert wird? Die vier Themenfelder «Verständnisaufbau allgemein», «Verständnisaufbau und Dialog», «Verständnisaufbau und Sprache» und «Verständnisaufbau und Diversity- bzw. Genderaspekte» spielen in diesem Projekt also eine zentrale Rolle.

Verbreitet ist die Hinzuziehung von Lehr-Lerntheorien, um Lernumgebungen und Lehr-Lernmaterialien (auch Filmmedien) zu konzipieren bzw. zu gestalten (teilweise wird auch vom Konstruieren und Designen von Lehr-Lernmaterialien bzw. -medien gesprochen). Beispielsweise geht die behavioristische Theorie davon aus, dass Lernen durch eine Reiz-Reaktions-Kette ausgelöst wird. Die Sicht auf die Lernenden ist – verkürzt gesprochen – eine, bei der die Reaktion des Individuums auf Reize von außen im Zentrum steht (Schmitt & Plassmann, 2007). Entsprechend steht in Lernumgebungen vor allem der Input (z.B. Anreize, Instruktionen seitens der Lehrkräfte) im Fokus. Im Fall des Kognitivismus wird davon ausgegangen, dass sich Lernen vor allem über die Schritte Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung vollzieht. Lehrende haben vor allem die Funktion, Wissen zu vermitteln und beim Bearbeiten von Problemen bis hin zu richtigen Lösungen zu unterstützen; diese Problembearbeitung ist zentraler Gegenstand für die Lernenden. Lernumgebungen beinhalten dabei vergleichsweise häufig Präsentationen oder das Arbeiten mit Modellen. Der Konstruktivismus schließlich schenkt vor allem den individuellen Lernprozessen eine große Aufmerksamkeit. Es wird davon ausgegangen, dass sich jeder Mensch seine eigene Wirklichkeit konstruiert. Die Lernenden sollen oftmals selbstorganisiert vorgehen, also beispielsweise auch selbst Probleme definieren. Für die Lernbegleitung stellen der Aufbau von authentischen Kontexten und wertschätzenden Beziehungen wichtige Merkmale dar. In Bezug auf Fragen nach der Unterstützung des Verständnisaufbaus durch konkrete Unterrichts- oder Lehr-Lernmittel (auch Filme) fällt nun allerdings auf, dass auch relativ unterschiedlich gestaltete konkrete Konzeptionen sich auf dieselbe Lehr-Lerntheorie berufen. Wie z.B. Formen und Anteile von Instruktion und Konstruktion gestaltet werden, fällt trotz Verweisen auf eine bestimmte Lehr-Lerntheorie

kontrovers aus, dasselbe gilt für Formen und Anteile eigenaktiven Erprobens und Experimentierens sowie in Bezug auf Fragen des Systematisierens oder in Bezug auf Fragen nach der Gültigkeit aktuellen Wissens und nach der Existenz «widerspruchsfreien» Wissens.

Weiterhin fällt auf: der für Bildungsprozesse so zentrale Aspekt der Persönlichkeitsbildung ist in Lehr-Lerntheorien eher kaum oder nur indirekt enthalten. Wenn man aber Verständnisaufbau im Sinne der vier Handlungsfelder des LP 21 (D-EDK, 2016) anzusiedeln versucht, dann wird dort dem persönlichkeitsbildenden Aspekt eine große Rolle beigemessen: es wird davon ausgegangen, dass Individuen mit wachsender Erfahrung in Bezug auf die Weltwahrnehmung und die Welterschließung zunehmend in die Lage versetzt werden, sich in der Welt aus eigener Kraft zu orientieren, Deutungen zu generieren, Entscheidungen zu treffen, sich eine Meinung zu bilden und gesellschaftlich zu partizipieren.

Es drängt sich die Frage auf, ob es angesichts dieser Situation lohnend sein könnte, zu versuchen, Didaktik und (eine exemplarische) Bildungstheorie in einen Zusammenhang zu setzen. Zu welchen konkreten Ableitungen könnte das führen, in Bezug auf die Konzeption von Filmen? Welche Möglichkeiten und Grenzen für den Verständnisaufbau mit Hilfe von Filmkonzeptionen für die Primarschule existieren und lassen sich bildungstheoretische Annahmen nutzen, um diese auszuleuchten? Die Bildungstheorie Oevermanns wird als Ausgangsbasis genutzt, weil der von ihr verwendete Bildungsbegriff explizit den Aufbau von Verständnis im Fokus hat. Anhand von exemplarischen Textsequenzen bzw. Zitaten, die kompatibel mit den bildungstheoretischen Annahmen Oevermanns sind, werden Aussagen im Bereich des allgemeinen (nicht auf Filme bezogenen) Verständnisaufbaus recherchiert und deren Bedeutung für die Unterrichtssituation der Primarstufe reflektiert. Auf dieser Basis werden anschließend Thesen generiert, in Form von Schlussziehungen für Möglichkeiten und Grenzen für den Verständnisaufbau qua Filmmedien.

## **2 Fragestellung und methodisches Vorgehen**

### **2.1 Fragestellung und methodisches Vorgehen**

Verständnisaufbau, gerade im Bereich des naturwissenschaftlich-technischen Sachunterrichts, gilt nach wie vor als schwierig. MINT-Unterricht führt, so beispielsweise eine kritische Aussage von Wagenschein (2002: 78) häufig dazu, dass am Ende wenig fachlich Begeisterte und viele Frustrierte, durch Unverstandenes Eingeschüchterte, resultieren. Auch Fragen der Konzeption und Gestaltung von Filmen im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht stellen einen unweigerlich vor die Frage, welche Möglichkeiten und Grenzen für den Verständnisaufbau existieren.

Um Antworten auf diese Frage zu suchen, wird hermeneutisch vorgegangen, d.h. auslegend, verstehend, reflexiv (Bühler, 2003; Greshoff, 2008). Konkret werden exemplarische fachdidaktische Annahmen, die kompatibel mit der Oevermann'schen Bildungstheorie sind und die eine Auseinandersetzung mit der Thematik «Verständnisaufbau» zum Inhalt haben, recherchiert. Die darin enthaltenen allgemeinen (nicht auf Filme bezogenen) Aussagen zu Bedingungen des Verständnisaufbaus werden herausgearbeitet und bezüglich ihrer Bedeutung für bzw. Übertragbarkeit auf die Unterrichtssituation in der Primarstufe und die Bedürfnisse der Kinder reflektiert.

Auf der Basis der so ermittelten Bedingungen des Verständnisaufbaus werden anschließend Thesen generiert, indem bildungstheoretische Annahmen und Besonderheiten des Mediums «Film» miteinander konfrontiert werden. Die Thesen werden abschließend diskutiert.

Es wird also ein Dreischritt vorgenommen: ausgehend von der Darstellung der bildungstheoretischen Annahmen Oevermanns wird versucht, Aussagen von Fachdidaktikern zu recherchieren, die kompatibel sind mit den bei Oevermann genannten bildungstheoretischen Aspekten der «Krisenhaftigkeit», des «rekonstruktionslogisch-prozesshaften Erschließens» und der «Persönlichkeitsentfaltung». Es wird herausgearbeitet, was die jeweilige fachdidaktische Sicht, die bildungstheoretische Wurzeln hat, über Verständnisaufbau im Allgemeinen aussagt. Auf diese Weise wird ein Bezug von Bildungstheorie und Fachdidaktik hergestellt. Von dieser Basis aus werden schließlich Thesen für die fachdidaktische Konzeption von Filmen generiert.

## **2.2 Begründung der Auswahl exemplarischer Annahmen**

Für die im genannten Projekt zentralen Themenbereiche «Verständnisaufbau allgemein», «Verständnisaufbau und Dialog», «Verständnisaufbau und Sprache» und «Verständnisaufbau und Diversity- bzw. Genderaspekte» wurden jeweils Zitate in Form fachdidaktischer Aussagen herausgesucht, die mit den bildungstheoretischen Annahmen Oevermanns kompatibel sind, es im Kern um das Thema Verständnisaufbau geht, und bei denen inhaltlich naturwissenschaftlich-technische Bildung im Zentrum steht.

Im Themenbereich «Verständnisaufbau allgemein» wurde ein Zitat vom Fachdidaktiker Peter Euler ausgewählt, der sich sehr stark auf sowohl Wagenschein (1896-1988) als auch Oevermann (1940-2021) bezieht. Euler unterscheidet die Begriffe «Wissen» und «Verstehen»; um verstehen zu können, bräuchte man Wissen über das Wissen und müsse Zusammenhänge kennen, z.B. Entstehungs-, Begründungs- und Verwendungszusammenhänge ([https://www.abpaed.tu-darmstadt.de/anu/ab\\_anu/team\\_anu/euler.de.jsp](https://www.abpaed.tu-darmstadt.de/anu/ab_anu/team_anu/euler.de.jsp)). Zentral wichtig für Euler ist, dass man die Fragen kennt, die zu Wissen geführt haben (beispielsweise die Fragen, die zur Aufstellung des Periodensystems führten).

Für die Themenbereiche «Verständnisaufbau und Sprache» sowie «Verständnisaufbau und Gender- bzw. Diversityaspekte» werden jeweils Zitate verwendet, die von Martin Wagenschein stammen. Wagenscheins Prinzipien «genetisch», «sokratisch» und «exemplarisch» beziehen sich auf das potentielle Verstehen im Rahmen stattfindender Erschließungs- und Verständnisaufbau- bzw. Bildungsprozesse. Gerade in Bezug auf die Prinzipien «exemplarisch» und «sokratisch» wird die Kompatibilität mit den Annahmen Oevermanns deutlich. Es geht darum, dass man trotz Wissensfülle verstehen kann, indem man anhand eines Phänomens das allgemeine Prinzip bzw. die allgemeine Gesetzmäßigkeit erfahren kann, für die das Phänomen als spezifischer Sachverhalt gelten kann. Bei der Konfrontation mit dem Phänomen soll zumindest im optimalen Fall Staunen ausgelöst werden, soll es zu Irritationen, Reibungen, Widersprüchen kommen – so dass Fragen sich bilden können. Es geht bei Erschließungsprozessen nicht um Faktenlernen, also nicht darum, Wissen reibungslos zu übernehmen und anzuhäufen, sondern es soll sich um Bildungsprozesse handeln, wobei es zu einer individuellen Annäherung des jeweiligen Subjekts an die jeweilige Sache kommt. Im Unterricht gehe es «nicht um die Rekrutierung künftiger Physiker, sondern um die ernsthafte Wissenschaftsverständigkeit aller Bürger» (Wagenschein 2002: 82). Sokratisch-mäeutische Gespräche verstehen sich als Alternative zu Instruktionsmodellen. Kinder und Pädagog\*innen interagieren dialogisch miteinander. Ein sich bildendes Subjekt gelangt dabei zu Erkenntnis, indem es durch geeignete Dialoge dazu veranlasst wird, den Sachverhalt aus der Sache und aus sich selbst herauszufinden. Eine derartige Gesprächsform sei dann begünstigt,

wenn der Auslöser des Dialogs eine authentische Frage oder authentische Neugier des Kindes ist (vgl. Merzyn 2008). Für die Bildungsbegleitung leitet Wagenschein folgende Notwendigkeit ab: „Wir müssen Kind und Sache gleichermaßen im Blick haben... Wir müssen von der Sache ausgehen, die für das Kind die Sache ist, und nicht von der, die Generationen von Erwachsenen daraus gemacht haben“ (Wagenschein 1988b: 47). Die Funktion der Pädagoginnen und Pädagogen sei dabei eine mütterliche, d.h. eine geburtshelferische: das Kind so anzuregen und ggf. so zu ermutigen, dass es den Erschließungsprozess durchführen und abschließen kann. Die förderlichste Grundhaltung der Pädagogin bzw. des Pädagogen dabei sei seine Annahme, dass sich - bis zum Beweis des Gegenteils - die Kinder bei ihrem Denken und Handeln stets „etwas denken“.

In Bezug auf den Themenbereich «Verständnisaufbau und Dialog» wurde ein Zitat von Copei (1966: 43f.) ausgewählt. Auch die Aussagen von Copei lassen sich bruchlos mit dem bildungstheoretischen Konzept Oevermanns in Beziehung setzen. Copei setzte sich in seinem bekannten Buch „Der fruchtbare Moment im Bildungsprozess“ gezielt mit der Frage auseinander, wodurch ein Bildungsprozess initiiert wird und was den Prozess charakterisiert. Er hebt dabei immer wieder krisenhafte Momente, in denen Selbstverständlichkeiten und Gewohnheiten erschüttert werden, und ihre Bedeutung für Bildung hervor sowie die Bedeutung von Momenten der Muße für Bildungsprozesse. Copei betont, dass keine Methode und kein standardisiertes Konzept fruchtbare Bildungsmomente erzwingen könne. Copei, der u.a. ausgehend von Beobachtungen pädagogischer Praxis, also rekonstruktionslogisch, seine Thesen ableitet, kommt trotzdem zur Ableitung einiger pädagogischer Folgerungen: so bringe es nichts, Sinngehalte mechanisch zu überliefern, sondern man müsse die lebendige Bereitschaft zum Ringen mit einem Gegenstand wecken. Dazu gehöre u.a., dass an Probleme aus der Lebenswelt der Kinder angeschlossen und Hast beim Erschließen vermieden werde.

Die exemplarische Auseinandersetzung mit einigen bildungstheoretisch begründeten Annahmen der genannten Fachdidaktiker über Verständnisaufbauprozesse und die exemplarische Darstellung der Bildungstheorie Oevermanns dienen als Basis für die fachdidaktisch und bildungstheoretisch vollzogene Generierung von Thesen zur Gestaltung von Filmen im Sachunterricht.

### **3 Theoretischer Hintergrund: die Bildungstheorie Oevermanns**

Verständnis wird laut der Annahme des Soziologen Ulrich Oevermann in Bildungsprozessen aufgebaut. Die Bildungstheorie Oevermann dient im Folgenden als theoretische Grundlage (1996a, 1996b, 2008).

Oevermann unterscheidet drei verschiedene Krisentypen, denen er verschiedene Modi der Konstitution von Erfahrung zugeordnet hat. Die drei Krisentypen Oevermanns sind die traumatische Krise (gemeint ist das Eintreten überraschend auftretender sog. „brute facts“, vgl. Peirce 1877), die Entscheidungskrise und die „Krise der Muße“. Dieser dritte Typus entspricht dem Modus, in dem Bildungsprozesse ablaufen. *«Die Krise durch Muße wird dadurch herbeigeführt, dass eine Wahrnehmung der äußeren oder inneren Realität um ihrer selbst willen durchgeführt werden kann, also als selbstgenügsame vollgültige Handlung und eben nicht als integraler Bestandteil einer zweckgerichteten praktischen Handlung, wie das der Fall wäre, wenn ich die Farbigkeit der Ampelanzeige auf meinem Wege im Straßenverkehr wahrnehme»* (Oevermann 2004: 167). Die müßige Betrachtung springt dagegen aus der Routine bewusst

heraus, man nimmt Dinge so wahr, als würde man sie zum ersten Mal sehen. Eine Krise erzeugt diese müßige Wahrnehmung ganz einfach deshalb, weil mit zunehmender Dauer der Wahrnehmung eines Gegenstandes oder Objekts oder Phänomens um seiner selbst willen die Wahrscheinlichkeit zunimmt, auf etwas aufmerksam zu werden, das man an dem an sich vertrauten und in bewährten Routinen bestimmten Gegenstand noch nie wahrgenommen hat, und das einen überrascht, so dass auf dieser erweiterten Stufe die Forderung einklinkt, dass man nicht nicht reagieren kann auf etwas, was einer kompletten Neubestimmung bedarf. „Krise“ im hier gemeinten Sinne entsteht immer dann, wenn eine bis dahin verlaufene Phase der Routine abrupt beendet wird. Bei der müßigen Betrachtung (und hier ist mit „müßig“ nicht „faul“ oder „überflüssig“ zu assoziieren, sondern ein Zustand der vollkommenen Freiheit und Eigengeleitetheit, ein „absichts- und praxisentlasteter Zustand“, vgl. Oevermann 1996b) ist man solange „krisenfrei“, wie einem nur vertraute, bekannte, gewohnte Phänomene begegnen. Das Auftreten eines neuen, „falschen“, störenden, Staunen auslösenden, Widersprüche aufwerfenden Elements in der ansonsten so vertrauten Komposition bricht die Phase der Routine sofort ab. Erst eine gelungene Einordnung des Elements ins bislang Vertraute kann zu einem neuen Zustand von Routine führen. Die (Erkenntnis- und Bildungs-) Krise wird dadurch gelöst, dass eine Bestimmung der ungelösten Beobachtung bzw. ungewohnten Erfahrung vollzogen wird, d.h. die Betrachtung eines Phänomens endet beispielsweise in der Entschlüsselung der hinter dem Phänomen operierenden Gesetzmäßigkeiten. Erfolgreich wird ein solcher Prozess dann, wenn er zum Ende geführt und nicht vorzeitig abgebrochen wird. Eine Konfrontation mit einem Phänomen ist von ihrem inneren Wesen her so konzipiert, dass Probleme bzw. Fragen von der Sache selbst (dem Phänomen) gestellt werden, die durchaus schwierig sind und deren Lösung nicht trivial ist. Alles, was als Phänomen oder Objekt zu beobachten ist, besitzt kontraintuitive Elemente, enthält überraschende Aspekte oder bietet faszinierende Sinnesreize, so, dass die Betrachter sich daran automatisch stoßen bzw. sich daran „festbeißen“.

Im Gegensatz zum krisenhaften Erleben mit dem sich anschließenden Erschließungsprozess steht laut Oevermann der routinisierbare „Lernprozess“. Bildung unterscheidet sich vom bloßen Lernen genau in dieser Hinsicht, dass sie im Kern aus einem Prozess der Krisenbewältigung besteht und deshalb auch nur sehr begrenzt standardisierbar ist (Oevermann 2008). *«Dagegen ist das Lernen eine Angelegenheit der Routinisierung. In ihm muss ein kodifiziertes Wissen durch wirksames Training angeeignet werden. Die für es typische Form ist das Auswendiglernen von Texten, das Einprägen von Vokabeln ins Gedächtnis. Wohlgemerkt: Bildung ist nicht ohne den Bestandteil von Lernen möglich und insofern ist Lernen fraglos notwendig.»* (Oevermann 2008: 60). Dass Lernen ein Routineprozess ist, lässt sich Oevermanns Ansicht nach anschaulich dadurch erklären, dass es ein Prozess ist, der weitgehend von Maschinen getätigt werden kann, während durch Krisen geprägte Bildungsprozesse immer individueller, nicht reproduzierbarer Lösungsstrategien bedürfen. Es gehört zum Wesen von Bildungsprozessen, dass sie irgendwann aufhören und übergehen in eine möglichst verantwortliche Produktivität – eine anfängliche Probezeit, die bis zum Ende der Adoleszenzkrisebewältigung andauert, wird gefolgt von der Bewährungszeit.

Es lässt sich nun fragen, wo «Verständnis aufbau» im Spannungsfeld dieser Theorie von Bildung und Lernen angesiedelt ist. Gemäß der bildungstheoretischen Annahmen Oevermanns handelt es sich bei Bildung um die rekonstruktionslogische Form des Verständnisaufbaus. Lernen stellt hingegen vor allem Wissensaneignung qua Auswendiglernen oder subsumtionslogischer Nutzung von Wissen dar. **Bildungsprozesse**, die in der Art der «Krise durch Muße» zustande kommen, haben laut Oevermann das Potential, nachhaltig Verständnis aufzubauen und sie sind

persönlichkeitsbildend in dem Sinne, dass Individuen mit zunehmender Bildungserfahrung in die Lage versetzt werden, sich in der Welt aus eigener Kraft zu orientieren, Deutungen zu generieren, Entscheidungen zu treffen, sich eine Meinung zu bilden und gesellschaftlich zu partizipieren.

## **4 Ausgewählte Themenbereiche**

### **4.1 Verständnisaufbau allgemein**

Das folgende, exemplarische Zitat stammt von Peter Euler (2015: 26f.):

*«Konkret bezogen auf das Verstehen der Naturwissenschaften ist, dass Naturwissenschaft eben nicht mit Natur gleichgesetzt wird, da sie Resultat menschlicher Tätigkeit, also historisch-gewordenes Wissen über Natur ist und eben deshalb auch verstehbar. Für Wagenschein besteht Bildung bezüglich der Naturwissenschaften daher auch nicht in bloßer Information, im Apportieren eines vorgesetzten Lernstoffes, sondern über die geistige Auseinandersetzung mit den erstaunlichen Phänomenen und Gegebenheiten der Natur im Verstehen der wissenschaftlichen Erklärungen. Die Naturwissenschaften selbst sind [...] nämlich selbst ein «Verstehens-Typ». Die Naturwissenschaften sind selbst eine Art, die Natur zu verstehen, die es folglich in Lehre und Unterricht wieder verstehbar anzueignen gilt. Gerade weil Naturwissenschaft und Natur nicht identisch sind, kommt der Unterscheidung von Fach und Sache, von der Erkenntnis und dem, worauf sich die Erkenntnis bezieht, größte Bedeutung zu. Die Sache «Natur» geht deshalb in den Disziplinen der Naturwissenschaften nicht auf und kann in ihnen nicht aufgehen. Die Sache ist mehr und auch anderes als das Fach [...], das gehört entscheidend mit zum Verstehen des Fachs.*

*Verstehen bezeichnet sowohl den Prozess als auch das Resultat einer Erschließung der wissenschaftlichen Ergebnisse. Der Weg des Verstehens nimmt daher seinen Ausgang notwendig vom Nichtwissenschaftlichen aus, das daher nicht das Defizitäre ist, das Unterricht überwinden muss, sondern mit dem das Verstehen einsetzt. Hierzu gehört sowohl die Tiefe naturwissenschaftlicher Erkenntnis als auch die Einsicht in die Engführung derselben, also das, was an Natur durch diesen wissenschaftlichen Zugriff unerreichbar bleibt und sogar sich verbietet. Um Wissenschaft zu verstehen, muss erkennbar werden, auf welche Fragen die dann abstrakt zum wissenschaftlichen Resultat geronnenen Erkenntnisse denn die Antworten sind. Verstehen bedeutet die (Wieder) Gewinnung des Antwortcharakters der Erkenntnisse. [...] Der Verstehensweg [...] sollte erkennen lassen, in welcher Weise die Wissenschaft eine sinnvolle Erweiterung der bislang ausreichenden Erkenntnis darstellt.»*

Euler vertritt hier, sich auf Wagenschein beziehend, im Kern folgende These: Erschließung ermöglichen, heißt, ein (erstaunliches) Phänomen zugänglich zu machen, so dass ein Nachvollziehen des Entstehungszusammenhangs von Wissen möglich ist (genetisches Lernen, vgl. Wagenschein 1988a); z.B. indem Bezug auf die Wurzeln des Phänomens und auf zentrale Fragen bei seiner Erforschungs-, Entdeckungs- bzw. Entschlüsselungsgeschichte genommen wird. Nicht das Vermitteln aktuell gültiger Erkenntnisse, sondern der Erschließungsprozess, in dem ausgehend von sich bildenden Fragen und Beobachtungen am Phänomen Erfahrung gewonnen wird und sich Erkenntnis aufbaut, steht im Zentrum von Verstehensprozessen. Sich-Bildende wissen im besten Fall am Ende eines «Verstehensweges» (Euler verwendet den Begriff analog zum Verständnisaufbau), warum eine bestimmte Annahme aktuell gültig ist und wie sie bis zurück zur Ausgangsfrage und auch andersherum, von der Ausgangsfrage bis zur aktuellen These bzw. Theorie, hergeleitet werden kann.

Als eine Ableitung in Bezug auf den Primarstufenunterricht lässt sich formulieren: In Bezug auf Erschließungs- und damit Verständnisaufbauprozesse ist es wichtig, dass die sich bildenden Subjekte ein Modell davon erwerben, wie Prozesse ablaufen, bei denen man ausgehend von sinnlichen Erfahrungen bis hin zu Deutungen vordringt. Von entscheidender Bedeutung ist, dass sich ausgehend von der Begegnung mit einem Phänomen Fragen bilden und man diesen nachgeht. Resultate sind in erster Linie Antworten auf diese Fragen und nicht vom Phänomen völlig losgelöste und nicht mehr auf das Phänomen rückführbare Fakten.

#### **4.2 Verständnisaufbau und Dialog**

Zum Verständnisaufbau durch eine dialogische Interaktion wird exemplarisch ein Text von Copei (1966, 43f.) ausgewählt:

*«Jemand will mir etwas auseinandersetzen. Er trägt mir vor, was er selbst über die Sache weiß und wie er über sie urteilt. Anfangs geht der Prozess des Verstehens ungestört vor sich. Ich vermag seinen Ausführungen zu folgen, weil sie wesentlich an das anknüpfen, was mir schon einigermaßen bekannt und geläufig ist, ja mein Denken geht, weil es sich in gewohnten Bahnen bewegt, zeitweise der Auseinandersetzung voraus. Ich könnte ihm das Wort vor dem Munde wegnehmen. (Diese vorgreifende Intentionalität ist ein ganz wichtiges Phänomen im Verstehen) – Dann schwenkt er plötzlich in seiner Darstellung auf ein schwieriges Gebiet ab, dessen Gegenstände meinem Denken nicht so vertraut sind. Ich folge wohl immer noch seiner Führung. Doch bald ergeben sich Störungen, entweder so, dass ich nicht mehr so schnell mitkommen kann und in einem stumpfen Nichtverstehen verharre. Da genügt meist eine einfache wörtliche Wiederholung des Gesagten; unter Umständen erklärt mir der Partner, was gemeint ist, und ich sehe dann das ein, was ich vorher nicht verstand. Oder aber die Störung ist wesentlicher. Während ich gespannt der Argumentation des anderen folge, stellt er in ihrem Laufe über einen bestimmten Zusammenhang eine Behauptung auf, die mich stützen lässt, der gegenüber sich in mir eine Opposition regt, welche sich, je nach meiner Sicherheit, in einem skeptischen «wirklich?» oder in einem entschiedenen «das stimmt nicht!» äußert. Ob es zu einer Störung kommt, hängt ab von dem Maß meiner «Aufmerksamkeit», d.h. davon, wie weit ich der Frage folge. Bei geringer Aufmerksamkeit auf meiner Seite ist schon eine sehr unerwartete und verblüffende Bemerkung des anderen nötig, um eine Störung im Verstehensablauf hervorzurufen.*

*Es entwickelt sich jetzt folgende Auseinandersetzung: Ich stelle die Behauptungen des anderen über den Zusammenhang in Frage. Wir geraten in eine Diskussion. Die Frage, um die es sich handelt, wird scharf herausgestellt. Er zieht Argumente für seine Behauptung heran, ich bringe Argumente für die Gegenbehauptung bei. Die Frage wird dadurch noch brennender. Einige eigenartige psychische Phänomene treten in diesem Stadium auf. So beobachtet man die unter der Bezeichnung «Humesches Problem» behandelte Erscheinung, dass mir und dem anderen bei einer allgemeinen These des Partners immer gerade die negative Instanz einfällt, d.h. diejenige, die nicht unter des Partners Festlegung passt. (Z.B. auf die Behauptung «alle Häuser sind aus Stein», taucht sofort dem Zuhörenden das Bild eines Hauses aus Holz, etwa einer Blockhütte, auf; dieses oppositionelle Sich-melden der negativen Instanzen hängt aber davon ab, wieweit jene «Aufmerksamkeit» [...] dauernde Haltung des Empfangenden geworden ist (vgl. Karlo Groos, Das Seelenleben des Kindes, 6. Auflage, Berlin 1923, S. 97). Daneben gibt es das Parallelphänomen, dass mir in dem Augenblick, in dem ich mich des Angriffes eines anderen erwehren muss, von allen Seiten gewissermaßen Vorstellungen zu Hilfe eilen, damit ich die gefährdete eigene Position halten kann.*

*Wichtiger ist eine andere Wirkung unserer Fragehaltung: jetzt, da unsere Positionen «in Frage gestellt» sind, sehen wir ganz besonders scharf auf unsere und des Gegners Argumente, wenden ebenso, soweit das möglich ist, den Blick prüfend zur Sache zurück. Begriffe, die bis dahin in*



*Darstellung und Bewusstsein nur verschwommen vorhanden waren, werden jetzt scharf herausgehoben; denn wollen wir beide wirklich die Frage verfolgen, so zwingt sie uns dazu, uns über gemeinsame Grundbegriffe zu verständigen und Klarheit in das Material zu bringen. Nach all diesen Auseinandersetzungen kann es geschehen, dass plötzlich, ohne dass der andere einen vollen Beweis durchgeführt hat, zu seiner ursprünglichen These in mir das Bewusstsein aufleuchtet: «Ja, so ist es wirklich». Das ist der Moment der Einsicht.*

*Es kann aber auch sein, dass ich nicht zu dieser Überzeugung komme, dass aus dem zunächst dunklen Hintergrunde eine Opposition sich im Laufe der Auseinandersetzung durch die oben geschilderte Klärung immer deutlich eine neue Erkenntnis herausarbeitet, deren plötzliches Eintreten ich etwa ausdrücke durch den Ausruf «Ah, so ist es!». Ist diese aufblitzende neue Erkenntnis auch zuerst noch sehr fragmentarisch, so gewinnt sie doch ihre volle Durchbildung, wenn ich sie dem andern begründend vortrage.*

*Vier Fälle von Verständnis eines Sinnzusammenhanges sind uns im Laufe dieser kurzen Übersicht begegnet:*

- 1. Das reibungslose Verstehen im Folgen.*
- 2. Das Verstehen, in dem eine Störung, ein Nichtweiterkönnen überwunden wird durch genauere Erklärung*
- 3. Ein Verstehen, das nach anfänglicher Negation als Ergebnis einer nachprüfenden Untersuchung aufleuchtet*
- 4. Nach Ablehnung eines behaupteten Sinnzusammenhanges ein Einsehen in einen neu entdeckten Sinnzusammenhang.*

*Immer handelt es sich um ein «Einsehen», um ein Hineinsehen in einen Sinnzusammenhang.»*

Deutlich wird bei Copei, wie wichtig die Interaktion in Form des Dialogs beim Verständnisaufbau ist, sowie wie wichtig die Erfahrungen sind, die ein Subjekt mitbringt («wesentlich an das anknüpfen, was mir schon einigermaßen bekannt und geläufig ist»). Ebenfalls entscheidend für den Verständnisaufbau im Dialog ist die sprachliche Ebene (vgl. Kap. 4.3), aber auch die Ebene der inneren Vorstellungen. Eine besondere Betonung erfährt bei Copei der Aspekt der «Aufmerksamkeit». Als starker Impulsgeber werden auftretende «Störungen» angesehen. Als Indikator für einen erfolgreichen Verständnisprozess gilt bei Copei u.a. das «Aufblitzen einer neuen Erkenntnis» und das «Einsehen in einen neu entdeckten Sinnzusammenhang».

Als eine Ableitung in Bezug auf den Primarstufenunterricht lässt sich zunächst auf einer allgemeinen Ebene formulieren: Für das Anliegen «Verständnisaufbau unterstützen» ist die Frage, welches Phänomen am Anfang stehen soll bzw. kann, wichtig. Zu überlegen ist u.a.: welche Phänomene erstaunen und überraschen Kinder, weil sie von den Kindern als etwas wahrgenommen werden, das gegen ihre Erwartung (und damit Vorstellung) verstößt (im Sinne einer kognitiven Irritation bzw. kognitiven Dissonanz bzw. «Störung» des Empfindens)? Der fachdidaktischen Annahme nach ist es wichtig, dass die Überraschung auslösenden Phänomene anknüpfen an den Alltag bzw. Lebensweltkontext der Kinder – denn nur so können sie überraschen bzw. erstaunen. Ebenfalls wichtig aus fachdidaktischer Perspektive ist die Frage, welche Phänomene besonders geeignet sind, um bei den Kindern Fragen auszulösen und eine Fragetätigkeit in Gang zu setzen. Eine Leitfrage ist hier: welche Phänomene ermöglichen es, dass man rekonstruktionslogisch, also ausgehend von Sinneseindrücken und dem Auftreten von Fragen sowie dem Versuch, das Phänomen begrifflich zu fassen zu bekommen allmählich zu Vorstellungen über Zusammenhänge, zu Fragen und zu ersten Interpretationen kommt? Als

relevant betrachtet wird zudem die Frage, anhand welcher Phänomene, Gegenstände oder Prozesse sich Gesetzmäßigkeiten, Strukturen oder Merkmale besonders eindrücklich erfahren oder herleiten lassen. Die Frage bei der Auswahl eines Phänomens lautet also: Welches Phänomen repräsentiert eine Gesetzmäßigkeit besonders gut und direkt?

Bei Dialogen, die damit einsetzen, dass jemand (nicht zwingend die Lehrkraft, es kann sich auch um eine/n Schüler\*in handeln) versucht, einem anderen seinen Kenntnisstand weiterzugeben, wird es als notwendig erachtet, dass sofort Bescheid gegeben wird, wenn jemand nicht mehr folgen kann, damit das Verständnis an der Stelle nicht abreißt. Damit Bescheid gegeben werden kann, muss als eine Bedingung eine Sozialatmosphäre vorliegen, die das Einräumen von Nicht-Verständnis problemlos möglich macht und zudem braucht es ein hohes Maß an Aufmerksamkeit und Bewusstsein aller, d.h. es muss rechtzeitig jede/r merken, wenn er bzw. sie nicht mehr folgen kann. Im Dialog selbst muss es der Annahme nach dann vor allem darum gehen, dass die Fraglichkeit genügend prägnant allen vor Augen steht und es muss versucht werden, auf der Basis einer Kultur des besseren Arguments zur jeweils plausibelsten Deutung fortzuschreiten.

### 4.3 Verständnisaufbau und Sprache

Jemand, der sich im naturwissenschaftlich-technischen Bereich sehr eingehend mit der Bedeutung der Sprache auseinandergesetzt hat, ist Martin Wagenschein (1896-1988). In seinem Aufsatz «Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft» schreibt Wagenschein beispielsweise, in Bezug auf den Fachbereich der Physik (Wagenschein 1986: 60ff.):

*«Es ist einfach meine Erfahrung, mit Schülern früher, seit dreißig Jahren mit Studenten, dass das animistische (oder auch anthropomorphistische) Reden den Zugang zur Physik erleichtert. Es genügt nicht, es zu dulden. Man muss es ganz ernst aufnehmen können. Dann sprießt die animistische Rede von selber weiter, wie blühendes «Unkraut» zwischen den Pflastersteinen des Fachjargons. Und wenn gar der Lehrer selber gelegentlich «so etwas» sagt, so kommt es allerdings ganz darauf an, wie er es anbringt. Jedenfalls unauffällig muss es sein, nicht verschmitzt und ohne jede Entschuldigung mit «sozusagen» und «wenn Sie wollen». Wie etwas Selbstverständliches, leise, wie mit sich selber sprechend, oder gar mit dem «Ding». Nur dann lösen sich die Gesichter, und ein Lächeln steigt in die Augen der Studenten. Sie fühlen sich ein, versetzen sich in das Phänomen. Sie sind «drin», zu Hause.*

*Animistische Rede ist teilnehmende Rede.*

*Damit wird klar, warum dieses vertrauliche Reden kein Rückfall ist, sondern sich bewährt als jenes, ein paar Schritte rückwärts vor dem Anlauf-Nehmen, fürs Eintreten ins Physikalische. Wobei man bemerkt, dass man dabei vieles nicht mitnimmt, was vor diesem Übertritt lebte. Es bleibt übrig nur das Messbare, Materielle, Mechanische. Es wird kühl. Man spürt, dass Physik sich selbst beschränkt, nur einen «Auszug» anbietet. Wir selbst sind also nicht mehr ganz, sobald wir drüben sind.*

*Bemerkenswert ist, dass berühmte Physiker offenbar ungeniert animistisch reden dürfen. Newton zum Beispiel schreibt, dass die Pole zweier Magneten einander antworten. Und bei einem modernen Verfasser von Lehrbüchern, Feynman, da «spürt» das Elektron das Feld. – Einstein, noch jung, 1906, in einem Brief an den Physiker Sommerfeld, übertrifft alle: Er spricht da von einer «Platte» mit der «Eigenschaft, Scherben von Röntgenkugelwellen aufzuspeichern, bis sie in der Lage ist, eines von ihren Elektronenkindern derart würdig mit Energie auszustatten, dass es seine Reise durch den Raum mit der seiner Röntgengeburt zukommenden Vehemenz ausführen kann».*

Und in einem weiteren exemplarischen Textauszug schreibt Wagenschein (1971: 131):

*«Nichts tötet die Sprache so sehr wie das In-flagranti-Korrigieren eines Kindes, das, weil es denkt, in den ehrwürdigen Stand des Stammelns eingetreten ist. Der Lehrer, sofern er in dieser Phase überhaupt etwas sagt, auch er rede nicht in «wohlgebauten» Sätzen und nicht entfernt in der Fachsprache, er rede überhaupt nicht als ein Berichtiger, sondern als ein Mitdenkender: natürlich, anthropomorph, bildhaft; keineswegs kindisch, sondern so wie er mit sich selber redet, wenn er allein ist.»*

Wagenschein weist in diesen beiden Textauszügen insbesondere auf folgende Aspekte hin: die Anerkennung animistischer Ausdrucksweise als völlig adäquate Art und Weise, sich mit naturwissenschaftlich-technischen Dingen auseinanderzusetzen und die Angemessenheit einer wenig elaborierten Sprache in der Phase des Erschließens.

Als Ableitung in Bezug auf die Unterrichts- und/oder Lehr-Lernmittelgestaltung lässt sich daraus mehreres ableiten. Für den naturwissenschafts- bzw. technikbezogenen Unterricht gilt, dass er sehr genau in der Sprache sein muss, weil die begriffliche Präzision oft entscheidend wichtig für die Erschließung ist. Schon wenige unklare oder missverständliche sprachliche Formulierungen können einen Verständnisaufbau erheblich negativ beeinflussen oder sogar dazu führen, dass jemand sich eine falsche Begrifflichkeit oder Konzeptvorstellung aneignet. Auf der anderen Seite ist es aber hilfreich und gehört zum Erschließungsprozess hinzu, dass die Sich-Bildenden sich an Beschreibungen, Begriffe, Definitionen und Deutungen auch sprachlich schrittweise herantasten müssen – das bedeutet also, dass die Präzision auf der Seite der sich bildenden Subjekte am Anfang noch nicht selbst hergestellt werden kann; die Entwicklung hin zur Präzision ist bereits Teil des Erschließungsprozesses. Im Transformationsprozess der Versprachlichung werden nicht-sprachliche Technik-Phänomene in Sprache übersetzt und damit ein erster Schritt hin zum Generieren oder Reproduzieren von Theorien geleistet. Dass man auf das Beobachtbare sprachlich präzise einzugehen versucht, führt dazu, dass das Problem in Formulierungen immer wieder in neuen Versionen hervorspringt - so wird gewissermaßen die Problemstellung immer mehr eingekreist und immer schärfer gefasst. Normal ist dabei, dass u.a. viele Anakoluthe auftreten; beispielsweise in der Form, dass Satzanfang und -ende sich grammatikalisch nicht entsprechen (Bruch des Satzbaus) oder dass einmal begonnene Sätze plötzlich abbrechen oder ein neu hereinbrechender Gedanke die Folgerichtigkeit eines Satzes stört. Zudem werden die Dinge zunächst immer muttersprachlich ausgedrückt – wenn Fachausdrücke verwendet werden, muss geklärt werden, ob diese wirklich, und von allen, verstanden wurden. Dies alles ist in erster Linie Ausdrucksform von spontanen Umplanungen und zeugt vom Stattfinden von Erschließungsprozessen.

#### **4.4 Verstehensprozesse und Gender- und Diversityaspekte**

Wagenschein formulierte mehrere Regeln für das genetische Lehren, die er selbst «genetische Faustregeln» nannte (1989: 30f.), darunter die Regeln 8 und 10:

*«8. Regel (für alle Fächer): Nicht: erst die Schnellen (die "Zugpferde") gewinnen, dann die Langsamen nachschleppen. Denn die Schnellen sind ebenso wenig immer die Klugen wie die Langsamen immer die Dummen sind. Sondern: Erst die Langsamen, dann die Schnellen. Das kann leicht missverstanden werden. Es bedeutet nicht etwa: nur mit den Langsamen arbeiten und die Schnellen langweilen, aufhalten und ungeduldig werden lassen. Es bedeutet: das Gespräch aller miteinander so führen, dass das Verständnis der Schnellen (oft Voreiligen und Oberflächlichen) sich an den Nachdenklichkeiten der Langsamen (oft nur Bedächtigen und Besonnenen) misst.»*

*«10. Regel (für alle abstrahierenden Fächer, besonders die Naturwissenschaften und die Mathematik, und bei Koedukation in Gruppen, die nicht Altersklassen sind): Erst die Mädchen, dann die Jungen. Das heißt nicht: langsam, damit die (in Mathematik und Naturwissenschaften als unbegabt verschrienen) Mädchen „mitkommen“, sondern: die Mädchen dafür sorgen lassen, dass die Jungen die Abstraktionen nicht abspalten statt sie anwachsen (ausgliedern) zu lassen» (Wagenschein 1989: 31f.).*

Von Wagenschein stammt auch folgendes Zitat:

*«Ist es wirklich so, dass den Mädchen die Physik nicht liegt? Erziehen wir nicht vielleicht die Mädchen darauf hin, dass sie ihnen nicht liege? Und unterrichten wir nicht Physik auf eine reichlich maskuline Weise? Denn, wenn es Unterschiede gibt, dann den, dass der Mann leichter der Gefahr unterliegt, seine logischen Funktionen zu isolieren, eine Gefahr, vor der wir Lehrer ihn zu schützen haben. Ich habe im Koedukationsunterricht immer die Erfahrung gemacht: wenn man sich nach den Mädchen richtet, so ist es auch für die Jungen richtig; umgekehrt aber nie» (Wagenschein 1970: 350).*

Wagenschein ist es erkennbar wichtig, dass alle am gemeinsamen Suchprozess nach Erkenntnis beteiligt sind und niemand abgekoppelt ist. «Schnelligkeit» ist für Wagenschein nicht per se ein Bildungsprädikat bzw. Qualitätsbeweis. Worauf es Wagenschein ankommt, sind gemeinsam denkende Individuen und eine seltsame Sache, über die sie sich gemeinsam beugen mit dem Ziel, dass alle zu Verständnis gelangen.

In Bezug auf den Primarschulunterricht lässt sich sagen: Unterricht kann nur im Ausnahmefall dazu führen, dass alle Schüler\*innen zu denselben Erkenntnissen kommen. Aber selbst wenn eine Lehrerin bzw. ein Lehrer nicht wissen kann, was für ein Bildungsprozess bei einem Schüler bzw. einer Schülerin ausgelöst wurde und auf welcher Stufe der Erkenntnis er oder sie steht, so ist, entsprechend der Annahmen Wagenscheins, im Unterricht darauf zu achten, dass alle bei der Sache sind bzw. sein können, und allein dadurch bei allen ein Bildungsprozess in Gang gesetzt werden kann. Gemäß Wagenschein ist zentral, dass das im Zentrum stehende Phänomen fesselnd ist und der Neugier der Kinder adäquate Nahrung gibt. Durch Phänomene, Impulsfragen, Problemstellungen u.ä. erscheint es wahrscheinlich, dass der Willen und die Neugier aller Kinder gewonnen werden. Das bedeutet, dass Phänomene oder Themen in der ganzen Breite von Bedeutungs-, Nutzungs- und Anwendungskontexten eingeführt werden, dass vielfältige Bezugsbildungen möglich sind und Anschlussfähigkeit zu verschiedenartigen Interessen gewährleistet ist. In der Ableitung wäre zu vermeiden, dass Kinder mit viel Vorwissen per se begünstigt sind, d.h. es kommt darauf an, Möglichkeiten zu bieten, wie Kinder auch ohne viel Vorwissen bzw. -erfahrung erschließend Zugang zu einem Phänomen finden können. Die sich bildenden Kinder können dann technisches und naturwissenschaftliches Wissen als etwas Entwickel- bzw. Herleitbares begreifen. Muße ist eine Grundbedingung, damit sich Gedanken bilden können, damit aber auch die Zweifel und Verständnisschwierigkeiten angesprochen und bearbeitet werden können.

## **5 Thesengenerierung: Verständnisaufbau durch Filme – Möglichkeiten und Grenzen**

Vor dem Hintergrund der recherchierten Aussagen bezüglich der Bedingungen des Verständnisaufbaus als auch auf der Basis der Annahmen Oevermanns zu Voraussetzungen und Charakteristika von Bildungsprozessen lassen sich Thesen generieren, indem die bisherigen Aussagen bzw. Annahmen mit den Besonderheiten des Mediums «Film» konfrontiert werden.

## 5.1 Filme und sinnliche Wahrnehmung

Kinder der Primarstufe gelten als besonders empfänglich für sinnliche und emotionale Wahrnehmungen und für konkret-logische Vorgänge und Prozesse; also auch originale, authentische Begegnungen – weshalb es naheliegt, dass Bildungsprozesse auf solchen Erlebnissen aufbauen. Köhnlein schreibt: *«Sinnliche Erfahrung erschließt dem Individuum einen Reichtum der Empfindungen von Raum, Licht, Klang, Geruch, Farbe, Form, Wärme, Bewegung und Materialbeschaffenheit. Sinnliche Wahrnehmung ist ursprünglicher als ihre Deutung, und deshalb ist es wichtig, dass sich das Denken der Kinder an sie anschließen und auf sie beziehen kann. Insofern ist die sinnliche Erfahrung ein Fundament der Erkenntnis und sollte nicht von ihr abgespalten werden»* (Köhnlein 1998: 40).

Für Filme gilt nun, dass fast die gesamte sinnliche Ebene im Film wegfällt; es findet eine Beschränkung auf das Sicht- und Hörbare statt. Wenn Filme dem Verständnisaufbau dienen wollen, lässt sich folgern, dass der Gegenstand der Filme sich in besonderer Weise eignen sollte, um über die visuelle (und auditive) Wahrnehmung erschlossen zu werden. Ein Flaschenzug wäre z.B. ein Gegenstand, der sich sehr gut für einen auf leiblicher Erfahrung basierenden Erschließungsprozess eignet, vor allem dann, wenn man dem Phänomen mittels großer Umlenkrollen, Seilen und Klettergurten in der Sporthalle begegnet. Und das Thema «Licht» ist beispielsweise etwas, das seine Eigenarten auf der visuellen Ebene zeigt und dort vielfältig und «direkt wahrnehmbar» erkundet werden kann.

Andersherum kann man allerdings auch sagen, dass Filme gerade dort etwas sichtbar machen können, wo es Menschen normalerweise kaum möglich ist, etwas wahrzunehmen oder zu sehen – z.B. ermöglichen bestimmte Filmtechniken es, besonders schnelle Prozesse langsam wiederzugeben, oder z.B. Tiere bei Nacht oder an unzugänglichen Orten, wie z.B. der Tiefsee «beobachtbar» zu machen. Filme können also durchaus gute «Protokolle» bereitstellen, in dem Sinn, dass sie Dinge zeigen, die gut beobachtbar sind und wo sich im Beobachtbaren etwas zeigt, das erschlossen werden kann. Durch das Filmsetting kann man versuchen, indirekt sichtbar zu machen, was nicht sichtbar ist, z.B. das Phänomen «Kugelschreiber» sichtbar zu machen, indem gezeigt wird, wie beispielsweise die Kugel im Innern des Schreibgeräts auf ihrer Position gehalten wird oder wie Bau- und Funktionsweise der Drückermechanik beschaffen sind.

Filme können versuchen, zu helfen, innere Vorstellungen bzw. Bilder, d.h. gedankliche Konstruktionen (vgl. Hrouza 2015: 12f.), aufbauen zu helfen. Wichtig ist: Bilder und die Realität sind zwei verschiedene Ebenen. Die Bedeutung und das Potenzial innerer Vorstellungen hat Heinrich Hertz (1894) sehr eindrücklich beschrieben: *«Wir machen uns innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar machen wir sie von solcher Art, dass die denotwendigen Folgen der Bilder stets wieder Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände. Damit diese Forderung überhaupt erfüllbar sei, müssen gewisse Übereinstimmungen vorhanden sein zwischen der Natur und unserem Geiste. Die Erfahrung lehrt uns, dass die Forderung erfüllbar ist und dass also solche Übereinstimmungen in der Tat bestehen. Ist es uns einmal geglückt, aus der angesammelten bisherigen Erfahrung Bilder von der verlangten Beschaffenheit abzuleiten, so können wir an ihnen, wie an Modellen, in kurzer Zeit die Folgen entwickeln, welche in der äußeren Welt erst in längerer Zeit oder als Folgen unseres eigenen Eingreifens auftreten werden; wir vermögen so den Tatsachen vorauszuweichen und können nach der gewonnenen Einsicht unsere gegenwärtigen Entschlüsse richten. Die Bilder, von welchen wir reden,*

*sind unsere Vorstellungen von den Dingen; sie haben mit den Dingen die eine wesentliche Übereinstimmung, welche in der Erfüllung der genannten Funktion liegt, aber es ist für ihren Zweck nicht nötig, dass sie irgend eine weitere Übereinstimmung mit den Dingen haben» (Hertz 1894).*

Idealerweise müsste in Filmen also versucht werden, dazu beizutragen, dass sich solche inneren Vorstellungen aufbauen können, die zulässig sind, d.h. sie dürfen nicht im Widerspruch zu den als stimmig empfundenen Gesetzen bzw. Gewohnheiten des Denkens stehen, d.h. auch, sie dürfen nicht im Widerspruch zur Art der äußeren Dinge und deren Sachzusammenhängen stehen und die zweckmäßig sind, d.h. sie sollen neben den wesentlichen Zügen möglichst keine oder kaum überflüssige und leere Bedeutungen enthalten.

## **5.2 Filme und originale Begegnung**

Die originale, unmittelbare Begegnung mit Objekten bzw. Phänomenen (vgl. Roth 1957: 109ff.) lässt sich durch nichts substituieren, reale Begegnungen besitzen eine einzigartige Atmosphäre (Greiss 2014; Schumann & Favre 2017). Wagenschein plädiert daher für den «Vorrang des Unmittelbaren» (Wagenschein 1975). Originale Begegnung kann hochkomplex und dynamisch sein – so liefert sie viele Bildungsimpulse und können sich Bildungspotenziale situativ entfalten.

Ein Film kann nie die unmittelbare Begegnung substituieren (allein aufgrund der Beschränkung auf sicht- und hörbare Aspekte eines Phänomens). Filme werden meistens in geschlossenen Räumen gezeigt und vermitteln nicht das Erlebnis und die Atmosphäre einer realen Begegnung. Diese Erkenntnis kann leicht dazu verleiten, den Film «künstlich» zu einem «Erlebnis» «hochzupushen», beispielsweise, indem medienwirksame Manipulationen vorgenommen werden, die den Inhalt eher verschleiern als verdeutlichen - beispielsweise Schnitte im Film, die bestimmte Szenen auslassen, weil diese gerade nicht «medienwirksam» sind, die aber zu Verfälschungen führen und ggf. falsche innere Vorstellungen erzeugen können. Ebenfalls «künstlich» ist die Unterlegung des Filmes mit Musik, die nicht inhaltlich motiviert bzw. erzwungen ist und zum eigentlichen Inhalt nichts beiträgt, sondern die nur eine Effekthascherei bzw. eine «Emotionalisierung» darstellt, wodurch das Produkt tendenziell künstlich-inszenatorisch gefärbt und die Inhalte überdramatisiert werden.

Das Höchstmaß an Autonomie besitzen Zuschauende nur, wenn sie Beobachter\*innen des realen Geschehens sind. Ein Film stellt den Zuschauer immer vor vollendete Tatsachen und vorgegebene Abläufe; die Originalbegegnung kann hingegen völlig vom Erwarteten abweichen, ohne an Authentizität zu verlieren. Filme sollten versuchen, der Autonomie der Zuschauenden insofern gerecht zu werden, als dass den Zuschauenden nichts vorgetäuscht wird und die Zuschauenden im Gegenteil so viele Möglichkeiten haben, wie es irgend geht, um selbst zu Schlüssen und Urteilen kommen zu können. Eine große Herausforderung liegt dabei darin, dass ein Film möglichst von allen Menschen, so verschieden sie auch sind, verstanden werden kann. Dies bedeutet, dass er an Dinge anknüpfen muss, die möglichst vielen Menschen geläufig sind, bzw. an etwas, für das Menschen über eigene Erfahrungen verfügen. Wenn Verstehensaufbauprozesse bewusst auf ästhetischer, sinnlicher Erfahrung aufgebaut werden, wächst die Wahrscheinlichkeit, dass auch verschiedenste Menschen eine gemeinsame Basis erwerben, an der alle partizipieren und die tendenziell von allen erfahren und kommuniziert werden kann.

## **5.3 Filme und Erschließungsprozesse**

Ein Film, der das Ziel hat, zum Verständnisaufbau beizutragen, sollte versuchen, bei den Zuschauenden eigenes, rekonstruktionslogisches Erschließen zu ermöglichen. Statt die Bilder z.B.

laufend zu kommentieren und mit fertigen Erklärungen zu versehen, sollte ein solcher Film daher verstärkt mit u.a. Impulsfragen, rätselhaften visuellen Konfrontationen oder gewissermaßen herausfordernden Thesen arbeiten.

Filme sollten es ermöglichen, dass die Zuschauenden rekonstruktionslogisch schließen können, d.h. ausgehend von den Beobachtungen zu Deutungen vordringen können. Es ist zum Beispiel möglich, jemandem Glühlampen zu zeigen, die merkwürdig schwarz-bläulich verfärbte Glühbirnenkolben aufweisen und zu fragen, wie dies entstanden sein könnte. Da klar ist, dass der Glaskolben ursprünglich durchsichtig war (damit viel Licht nach außen dringt), und da sich auch nur eine begrenzte Anzahl an Bauteilen im Glaskolben befindet, kann auf einen Prozess geschlossen werden, bei dem sich Stoffe irgendwo gelöst und im Innern des Glaskolbens niedergeschlagen haben. Das soeben beschriebene Vorgehen kann zu folgender Deutung führen: Da während des Betriebs, bedingt durch die Hitze, ständig Metall vom Glühfaden abdampft, richtet sich die Größe des Kolbens im Wesentlichen nach der Sublimationsrate des Drahtmaterials. Konventionelle Glühlampen bzw. Glühlampen mit hoher Leistung benötigen einen großen Glaskolben, damit sich der Niederschlag auf einer größeren Fläche verteilen kann und die Transparenz des Glaskolbens während der Lebensdauer der Lampe nicht allzu sehr eingeschränkt wird. Im Lauf der Zeit werden Glühbirnen folglich immer dunkler (metallischer Schimmer).

Filme können auch Modelldarstellungen einbinden. Modelle können das Erschließen eines Phänomens erleichtern, u.a. indem sie die Kommunikation über Phänomene und Prozesse vereinfachen (vgl. Böschl, Gogolin, Lange-Schubert & Hartinger 2018). Modelle haben eine zentrale epistemische Bedeutung in Erschließungsprozessen (vgl. Hillerbrand o.J.). Sie können Verschiedenes bewirken: sie vereinfachen ggf. das Aufstellen oder Testen von Hypothesen und einfache Modelle erleichtern die Herleitung von elaborierteren Modellen. Es ist eine Kunst, ein Modell so zu gestalten, dass es das Wesentliche wiedergibt und Unwichtiges filtert sowie fachlich korrekte Inhalte vermittelt. Am einfachsten sind Modelle zu verstehen, die wirklichkeitsgetreue, verkleinerte (oder ggf. vergrößerte) Abbildungen der Realität darstellen. Modelle können auch in Filme eingebunden werden, um schwierige Phänomene zu verstehen. Die für den Verständnisaufbau wesentlichen Bau- oder Funktionsteile können dabei hervorgehoben und ins Zentrum der Anschauung und Aufmerksamkeit gerückt werden, so dass Fragen entstehen können und ihnen weiter nachgegangen werden kann.

Ebenso wie die sinnliche Wahrnehmung eingeschränkt ist, kann auch das handelnde Erleben im Fall von Filmen nur indirekt und nachvollziehend demonstriert werden – diese Art der Demonstration lässt sich aber auch so gestalten, dass sie rekonstruktionslogischen Charakter hat. Formen des Erkundens, Ausprobierens, Findens, Entdeckens und Gestaltens, Konstruierens, Demontierens und Problemlösens lassen sich im Film zumindest so nachzeichnen, dass man anhand der Prozesse zu einem Verständnis vordringen kann.

#### **5.4 Filme und Sprache**

Im Transformationsprozess der Versprachlichung werden nicht-sprachliche Phänomene aus Natur und Technik in Sprache übersetzt und damit ein erster Schritt hin zum Generieren oder Reproduzieren von Theorien geleistet. Erschließungsprozesse im Sachunterricht haben eine sinnliche und eine begriffliche Erkenntnisebene (interessanter Weise spricht man auf beiden Ebenen vom «Begreifen»; am Beispiel des handelnden Erkundens sieht man, dass es sowohl sinnlich-leibliche Erfahrung beinhaltet als auch begriffsbildende Momente). Charakteristisch für

die sinnliche Ebene ist, dass sie sehr komplex und detailreich ist. Die begriffliche Ebene kennzeichnet, dass es mit Hilfe von Sprache möglich ist, Dinge und Prozesse zu benennen, um so schrittweise zu abstrakteren Erkenntnissen zu gelangen; auch das Reflektieren ist angewiesen auf Sprache. Dieser Transformationsprozess entspricht den Annahmen von Quehl und Trapp (2015: 29), die Veränderungen auf dem *mode continuum* und im Übergang der Vorerfahrung zum fachlichen Wissen als Transformationsprozesse ansehen, bei denen es, ausgehend von den Erfahrungen eines Subjekts, in didaktisch gestalteten Bewegungen zu einer Überführung von Vorerfahrungen in fachliches Wissen kommt.

Die im Film verwendete Sprache sollte möglichst einfach und anschaulich sein; Muttersprache hat Vorrang vor Fachsprache; wenn fachsprachliche Termini verwendet werden, sollten sie erklärt werden. Bevor Erklärungen platziert werden, sollten Impulse zur Beobachtung oder Fragen an die Zuschauenden herangetragen werden und Zeit für Beobachtungen und fürs Nachdenken gegeben werden (das Gute: im Zweifelsfall lassen sich Filme auch anhalten). Es sollte immer erst eine Aussage geklärt werden, bevor ein neuer Aspekt zur Sprache gebracht wird. Aussagen sollten möglichst mit Beispielen verdeutlicht werden, die aus der Lebenswelt der Kinder stammen. Es sollte versucht werden, so konkret wie möglich zu bleiben und Abstraktionen bzw. abstrakte Begriffe und auch Mathematisierung zu vermeiden.

### **5.5 Filme und Gender- bzw. Diversity-Aspekte**

Damit sich alle am gemeinsamen Suchprozess nach Erkenntnis bzw. Verständnis beteiligen können, muss versucht werden, eine Ausgangslage zu schaffen, die es allen Kindern ermöglicht, dass sie ein Phänomen gut beobachten können und dass alle Kinder die Möglichkeit haben, mit ihren Erfahrungen an dieses Phänomen und das Beobachtbare anzuknüpfen (d.h. Kontextualisierung muss möglich sein, im Sinne einer bestmöglichen Anknüpfung an eigene Zugänge und Erfahrungen).

Auch ein Film kann versuchen, die Verständigung über ein Phänomen darzustellen, also z.B. darzustellen, wie durch die Nennung ganz konkreter Beobachtungen und durch ihre Beschreibung erste Differenzen entstehen, die es erfordern, dass diese Differenzen verstanden, also ausbuchstabiert werden müssen. Oder darzustellen, wie Mitglieder einer Gruppe sich in einem solchen Prozess auch darüber klar werden müssen, was sie kollektiv akzeptieren können und was nicht (Struktur des „strukturellen Lernens“ als spezifischer Form eines kollektiven Lernens, wobei Dissens häufig als Initiator fungiert, vgl. Miller 2006: 217 ff.). Und dabei auch darzustellen, wie wichtig es ist, dass auf die jeweiligen Äußerungen eines Gruppenmitglieds reagiert wird – ggf. nicht sofort, aber in einem zeitlichen Rahmen, der zumutbar ist.

D.h. auch ein Film kann die Interaktion als wichtigen Bildungsfaktor (vgl. Schumann, 2018) aufgreifen und seine Strukturen und seine Funktion erkennbar machen, in der Art, dass alle Kinder ihre individuellen Besonderheiten mit in Erschließungsprozesse einbringen und ihre Perspektive in den jeweiligen Bildungsprozess hineinragen. Im Rahmen der sozialen Interaktion werden auf diese Weise sehr reichhaltige Strukturen geschaffen und ist es möglich, dass die Kinder das für sich herauslesen können, was sie in ihrem eigenen Bildungsprozess weiterbringt. Je vielfältigere Zugangswege zur Deutung eines Phänomens im Rahmen von interaktivem Austausch ermöglicht werden, desto größer ist die Chance, dass Kinder unter den angebotenen Elementen etwas finden, woran sie anknüpfen können oder was sie gemäß ihrer individuellen Vorstellungen so modifizieren können, dass sie Anknüpfungsmöglichkeiten haben.



Ein Film kann auch versuchen, den Aspekt abzubilden, dass Bildungsprozesse in höchstem Maße darauf angewiesen sind, demokratisch zu sein, d.h. allen am Interaktionsprozess beteiligten Personen muss ihre individuelle Perspektivität zugesprochen werden, alle müssen in der Lage sein, Nicht-Wissen sprachlich zu markieren und alle Äußerungen müssen Wertschätzung erfahren.

Im Bereich von Filmen sollte versucht werden, dies alles möglichst authentisch darzustellen, auch wenn eine reale Interaktion nicht möglich ist. Möglich ist aber das Schaffen einer Ausgangslage, die Beobachtbares ins Zentrum stellt, am besten eben Rätselhaftes, Beobachtbares und wo ein Setting geschaffen wird, das modellhaft für authentisches, demokratisches und soziales Erschließen steht.

## **5.6 Filme und Darstellungsformat**

Grundsätzlich gibt es die drei Formate «Animation», «real Gefilmtes» und eine Kombination von Animation und real Gefilmtem. Was ergibt sich, wenn man diese Formate unter dem Blickwinkel der genannten fachdidaktischen und bildungstheoretisch begründbaren Annahmen betrachtet?

Das Filmformat «Animation» ist im engeren Sinn eine Technik, bei der Einzelbilder erstellt und so angezeigt werden, dass sich für den Betrachter ein bewegtes Bild ergibt. Die Einzelbilder können gezeichnet werden oder es liegen Fotos vor. Zeichnungen ermöglichen es, das Typische besonders hervorzuheben (Schumann 2009: 47). Eine Animation analysiert die in der Realität existierenden Bewegungsabläufe, muss sie aber nicht 1:1 umsetzen, sondern kann z.B. einzelne Details vergrößert darstellen oder das Timing verändern, um sehr schnell ablaufende Prozesse zu verlangsamen und damit besser wahrnehmbar zu machen. Während Animationen im Bereich des Fernsehens und des Films vor allem den Zweck der Unterhaltung oder auch der Effekterzielung (z.B. Dramatisierung, Illusionsbildung) haben, kann die Animation auch der bewegten Visualisierung dienen und den Zweck der Veranschaulichung von Prozessen haben. Die Veranschaulichungsfunktion ist auch der Grund, warum didaktische Lehrfilme häufig auf Animationen beruhen. Die 3-D-Animation hat gegenüber statischen Repräsentationen den Vorteil, Veränderung explizit abbilden zu können. Sie sollte aber auf Sachverhalte beschränkt werden, die tatsächlich von einer bewegten Darstellung profitieren - eine effekthascherische Inszenierung sollte unbedingt vermieden werden. Die 3-D-Animation hat weiterhin den Vorteil, dass Proportionierung und Perspektivität korrekt sind und die Gegenstände diese Qualitäten auch in der bewegten Darstellung nicht verlieren. Zudem können z.B. Innenansichten zugänglich gemacht oder Innen- und Außenansichten gleichzeitig dargestellt werden. Animationen stellen jedoch hohe Verarbeitungsanforderungen an die Sich-Bildenden.

Das Filmformat «Real Gefilmtes» zeigt Vorgänge/Ereignisse von filmisch bzw. fotografisch abgebildeten realen Dingen. Es hat den Vorteil, dass die Zuschauenden keine Abstraktionsleistung vollbringen müssen, da sie den Gegenstand unverfälscht vor sich haben. Das Format bietet sich vor allem an, wenn es ohnehin keinen Erkenntnisgewinn mit sich bringt, ins «Innere» des Gegenstandes zu schauen oder wenn es keine Bestandteile oder Funktionen gibt, die sich der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen, die man also durch eine Animation sichtbar machen müsste. Es geht stattdessen um das Vorführen einer Handlung oder eines technischen Ereignisses.

## 6 Diskussion und Ausblick

Das bildungstheoretische Modell Oevermanns und die sich spannungsfrei darauf beziehen lassenden Zitate von Euler, Wagenschein und Copei setzen sich mit der Frage auseinander, wie sich bildungswirksame Erschließungs- und damit Verständnisaufbauprozesse entfalten können. Ausgehend von Aussagen zu allgemeinen Möglichkeiten und Grenzen für den Verständnisaufbau wurden gedankenexperimentell Ableitungen in Bezug auf den Verständnisaufbau mit Hilfe von Filmen getroffen.

Zentral wichtig erscheint die scheinbar banale Feststellung zu sein, dass ein Film nicht «weiß», wer vor ihm sitzt – er ist nicht subjektbezogen und nicht individuell und kann nur bedingt an eine bestimmte Zielgruppe «angepasst» werden. In solch einem standardisierten Medium fehlen sämtliche Interaktionsmöglichkeiten. Interaktionsgeschehen hat in erschließenden Bildungsprozessen jedoch eine wichtige Funktion: Die originale Begegnung stellt die höchste Stufe in Bezug auf Authentizität und Unmittelbarkeit des Geschehens dar. Die handelnd-erkundende Auseinandersetzung mit einem Phänomen macht ein Phänomen «greifbar» und schafft Zugänge. Die soziale Auseinandersetzung über einen Gegenstand lässt erkennen, über welche Zugänge und unter Zuhilfenahme welcher Strategien dem Gegenstand «beizukommen» ist.

Beim Einsatz von Filmen im Unterricht hilft es der Vermutung nach beim Verständnisaufbau, wenn der Film selbst versucht, Interaktionsgeschehen und seine Funktion für Bildungsprozesse zumindest nachzeichnend erkennbar zu machen (z.B. indem Darstellungen im Film versuchen, sich möglichst nah an originale Erfahrungsmöglichkeiten anzuschmiegen, oder indem gezeigt wird, wie verschiedene Menschen auf ihre Weise an Problemlösungen herangehen). Oder man nutzt den Film jeweils, um ggf. schwer zugängliche Phänomene sichtbar zu machen, hält den Film dann aber immer wieder auch an, um der realen Interaktion Raum und Zeit zu geben. D.h. man bettet die Filme ein in Dialoge, denn nur in Dialogen lässt sich klären, bis zu welchem Punkt die einzelnen Kinder verstanden haben, und wo die Stellen sind, an denen Unklarheit herrscht.

In Bezug auf die Betrachtung von Filmmedien lag der Fokus zuletzt sehr häufig auf dem Aspekt des Erklärens (vgl. z.B. die Generierung von Qualitätskriterien zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Erklärvideos, Kulgemeyer, 2020; vgl. auch die Bewertung von Youtube-Filmen mit Hilfe von vorgegebenen Rastern bezüglich bestimmter Kriterien, Siegel, Streitberger & Heiland, 2020). Überlegt werden kann aber auch, wie der Aufbau von eigenem Verständnis stärker mit Filmmedien unterstützt werden kann.

Im Vergleich zu den aktuell existierenden «Erklärfilmen» gibt es momentan vergleichsweise nur wenig Filme, die es den Zuschauenden ermöglichen, selbst zu Deutungen und damit zu Verständnis vorzudringen. In solchen Erschließungsfilmen würden die Erklärungen erst ganz am Ende stehen; d.h. die Filme würden versuchen, die Zuschauenden dabei zu unterstützen, sich möglichst weitgehend selbst ein Phänomen zu erschließen und zu einer Erklärung zu gelangen und Verständnis aufzubauen. Die Erklärung wäre dann das Produkt eines Erschließungsprozesses.

Folgende Aspekte können bei Filmproduktionen berücksichtigt werden, wenn das Ziel der Verständnisaufbau ist:

- Im Film dafür sorgen, dass eine Atmosphäre der Muße hergestellt wird, um sich in Ruhe mit Beobachtungen und Fragen auseinanderzusetzen, z.B. Einblendung von Fragen, Einbau von Denk- oder Beobachtungs-Pausen.

- Spannende Impulsfragen und Problemstellungen im Film aufwerfen, die bei möglichst vielen Zuschauenden die Lust wecken, aktiv mitzudenken.
- Dafür sorgen, dass die Phänomene der betrachtenden Person jeweils klar vor Augen stehen, d.h. gute Protokolle des Beobachtbaren zur Verfügung stellen, so dass differenzierte Beobachtungen und Beschreibungen vorgenommen werden können, z.B. durch jeweils eingeblendete Standbilder.
- Dafür sorgen, dass klar wird, wie wichtig die Beobachtung und die Beschreibung sind, um zu Deutungen zu kommen.
- Implizit oder explizit aufzeigen, wie wichtig präzise Sprache ist, um etwas zu verstehen, und dass man Sachverhalte sehr gut und lange muttersprachlich beschreiben kann und meistens eine lange Zeit ohne Fachsprache auskommt (die Gefahr von früher Verwendung von Fachsprache ist gemäß Wagenschein immer, dass die Kinder keine Anschlussmöglichkeit an diese haben und dass manche Kinder frühzeitig vom Bildungsprozess ausgeschlossen werden).
- Ggf. am Ende des Films mehrere verschiedene Erklärungen angeben, so dass deutlich wird, dass letztlich jede/r seine/ihre eigene Erklärung finden muss bzw. dass verschiedene Menschen sich Erklärungen auf verschiedene Weisen zurechtlegen – sprachlich, aber ggf. auch in Bezug auf Hilfsmedien (Zeichnungen) oder als «innere Bilder»; ggf. damit auch aufzeigen, was eine gute Erklärung ausweist, z.B. dass sie das Wichtige, Unverzichtbare möglichst prägnant und eindeutig zum Ausdruck bringt.

Solche Erschließungsfilme hätten zum Ziel, dass die sich bildenden Kinder (und übrigens auch Lehrer\*innen und Dozierende) ein Modell davon erwerben, wie Bildungsprozesse ablaufen, bei denen man ausgehend von sinnlichen Erfahrungen bis hin zu Deutungen vordringt. Und dass sie erleben, wie man ausgehend von spannenden Impulsfragen über verschiedenste Zugangswege, z.B. Beobachtungsaufträge, bis hin zu Deutungen vordringt. Die Herstellung solcher Erschließungsfilme ist herausfordernd – es gilt dabei, Erschließungsprozesse, die spannend wie ein Krimi sein können, zur Geltung zu bringen, ohne aber der Versuchung zu erliegen, den Krimi-Charakter durch künstlich-inszenatorische Effekthascherei zu erzielen.

## Literatur

- Böschl, F.; Gogolin, S.; Lange-Schubert, K. & Hartinger, A. (2018): Modellverstehen von Grundschülerinnen und Grundschülern in Abhängigkeit von Kontext und Kompetenzniveaus. In: Franz, U., Heinrich-Dönges, A., Giest, H., Reinoffer, B. & Hartinger, A. (Hrsg.), Handeln im Sachunterricht – konzeptionelle Begründungen und empirische Befunde, Bd. 28. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Bühler, A. (2003): Hermeneutik. Basistexte zur Einführung in die wissenschaftstheoretischen Grundlagen von Verstehen und Interpretation. Heidelberg: Synchron.
- Copei, F. (1966): Der fruchtbare Moment im Bildungsprozess. 6. Auflage. Heidelberg: Quelle & Meyer.
- D-EDK (2016): Lehrplan 21. URL: <https://www.lehrplan21.ch/> [16.07.2021].
- Ehras, C. & Dittmer, A. (2018): Kennzeichen guten Erklärens im Biologieunterricht. Wie SchülerInnen die Erklärung komplexer biologischer Phänomene wahrnehmen. In: Erkenntnisweg Biologiedidaktik (2018), 79–83.
- Euler, P. (2015): Verstehen als Zentrum der Unterrichtsforschung. In: A. Czejkowska; J. Hohensinner & C. Wieser (Hrsg.), Forschende Vermittlung. Gegenstände, Methoden und Ziele fachdidaktischer Unterrichtsforschung. Arts & Culture & Education, Band 10, 21–40.

- Greiss, G. D. (2014): Aus dem ABC des Unterrichtsentwurfs. Originale Begegnung. [http://www.gdgreiss.de/seminar/ABC\\_originaleBegegnung.html](http://www.gdgreiss.de/seminar/ABC_originaleBegegnung.html) [20.12.2020].
- Greshoff, R. (Hrsg.) (2008): Verstehen und erklären. Sozial- und kulturwissenschaftliche Perspektiven. München: Wilhelm Fink Verlag.
- Hertz, H. (1894): Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhang dargestellt. Leipzig 1894. In: Oswalds Klassiker der exakten Wissenschaften Bd. 263. Thun und Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch.
- Hillerbrand, R. (o. J.): Modell versus Theorie. Eine systematische Rekonstruktion der Semantik von Modellen in den Naturwissenschaften. University of Oxford, Faculty of Philosophy. [https://www.researchgate.net/profile/Rafaela\\_Hillerbrand/publication/242180802\\_Modell\\_versus\\_Theorie\\_Eine\\_systematische\\_Rekonstruktion\\_der\\_Semantik\\_von\\_Modellen\\_in\\_den\\_Naturwissenschaften/links/02e7e529e4063a0eea000000/Modell-versus-Theorie-Eine-systematische-Rekonstruktion-der-Semantik-von-Modellen-in-den-Naturwissenschaften.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rafaela_Hillerbrand/publication/242180802_Modell_versus_Theorie_Eine_systematische_Rekonstruktion_der_Semantik_von_Modellen_in_den_Naturwissenschaften/links/02e7e529e4063a0eea000000/Modell-versus-Theorie-Eine-systematische-Rekonstruktion-der-Semantik-von-Modellen-in-den-Naturwissenschaften.pdf) [20.12.2020].
- Hrouza, A. (2015): Innere Bilder – Innere Räume und das ihnen innewohnende kreative schöpferische Potential. Masterthesis an der Donau-Universität Krems. [http://www.gestalttherapie.at/graduierungsarbeiten\\_oeffentlich/mth\\_angela\\_hrouza.pdf](http://www.gestalttherapie.at/graduierungsarbeiten_oeffentlich/mth_angela_hrouza.pdf) [20.12.2020].
- Köhnlein, W. (1998): Grundlegende Bildung – Gestaltung und Ertrag des Sachunterrichts. In: Marquardt-Mau, B. & Schreier, H. (Hrsg.), Grundlegende Bildung im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts; Bd. 8. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 27–46.
- Kulgemeyer, C. (2020): Didaktische Kriterien für gute Erklärvideos. In: Dorgerloh, Stephan & Wolf, Karsten D. (Hrsg.) (2020), Tutorials – Lernen mit Erklärvideos. Weinheim: Beltz, 70–75.
- Merzyn, G. (2008): Naturwissenschaften, Mathematik, Technik – immer unbeliebter? Die Konkurrenz von Schulfächern um das Interesse der Jugend im Spiegel vielfältiger Untersuchungen. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren, 2008.
- Miller, M. (2006): Dissens. Zur Theorie diskursiven und systemischen Lernens. Transcript. Verlag für Kommunikation, Kultur und soziale Praxis.
- Oevermann, U. (1996a): Konzeptualisierung von Anwendungsmöglichkeiten und praktischen Arbeitsfeldern der objektiven Hermeneutik. Teil A1: Schlüsselbegriffe und -thesen der objektiven Hermeneutik. Unveröffentlichtes Manuskript, März 1996.
- Oevermann, U. (1996b): Krise und Muße. Struktureigenschaften ästhetischer Erfahrung aus soziologischer Sicht. Vortrag am 19.6. in der Städel Schule, Frankfurt am Main. <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/4953> [04.05.2021].
- Oevermann, U. (2004): Sozialisation als Prozess der Krisenbewältigung. In: Geulen, D.; Veith, H. (Hrsg.), Sozialisationstheorie interdisziplinär. Aktuelle Perspektiven. Bd. 20 der Reihe „Der Mensch als soziales und personales Wesen“. Stuttgart: Lucius und Lucius, 155–182.
- Oevermann, U. (2008): „Krise und Routine“ als analytisches Paradigma in den Sozialwissenschaften. <https://archive.org/details/AbschiedsvorlesungOevermannVideo> [21.05.2021]. Auch in Becker-Lenz, R.; Franzmann, A.; Jansen, A.; Jung, M. (Hrsg.), Die Methodenschule der Objektiven Hermeneutik. Eine Bestandsaufnahme. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 43–114.
- Peirce, C. S. (1877): The fixation of belief. In: Kloesel, Chr. J.W.; Fish, M. H.; Ziegler, L. A.; Roberts, D.; Houser, N.; Houser, A.; Niklas, U.; Moore, E. C. (Hrsg.), Writings of Charles Sanders Peirce: A chronological edition. Volume 3: 1872–1878. Bloomington: Indiana University Press.
- Quehl, T. & Trapp, U. (2015): Wege zur Bildungssprache im Sachunterricht. Sprachbildung in der Grundschule auf der Basis von Planungsrahmen. Münster, New York: Waxmann.
- Roth, H. (1957): Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. 12. Aufl. Hannover: Schroedel.
- Schmitt, G. & Plassmann, A. A. (2005). Lernpsychologie. Psychologie online lernen. <http://www.lernpsychologie.de/> [21.12.2021]

- Schumann, S. & Favre, P. (2017): Erhebung kindlicher Präkonzepte und Analyse dialogischer Welterschließung. In: Favre, P. & Mathis, C. (Hrsg.), Naturphänomene verstehen. Zugänge aus unterschiedlichen Perspektiven in der Vorschul- und Primarstufe. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 187–202.
- Schumann, S. (2009): Naturerfahrung als Bildungsprozess. Bildungsprozesse verstehen – Bildungschancen erkennen. Band I. Aachen: Shaker Verlag.
- Schumann, S. (2018). Naturwissenschaftsdidaktik in der Frühpädagogik. Die Bedeutung der sozialen Kooperation für die frühe naturwissenschaftliche Bildung. Aachen: Shaker Verlag. Zugl. Habilitationsschrift Universität Bremen.
- Siegel, S. T.; Streitberger, S. & Heiland, T. (2020). Analyseraster für Erklärvideokanäle auf YouTube. [https://www.researchgate.net/publication/347237308\\_Analyseraster\\_fur\\_Erklarvideokanale\\_auf\\_Yo\\_uTube\\_Analysis\\_Grid\\_for\\_Explanatory\\_Video\\_Channels\\_on\\_YouTube\\_AEY](https://www.researchgate.net/publication/347237308_Analyseraster_fur_Erklarvideokanale_auf_Yo_uTube_Analysis_Grid_for_Explanatory_Video_Channels_on_YouTube_AEY), 22.05.2021.
- Tomczyszyn, E. & Kulgemeyer, C. (2016): Wie kann man eine verständliche Lehrererklärung vorbereiten? Ein Blick auf das adressatengemäße Erklären. *Naturwissenschaften im Unterricht: Physik*, 27, 152, 10–14.
- Wagenschein, M. (1970): Ursprüngliches Verstehen und exaktes Denken 1. Stuttgart: Klett. 2. Auflage 1970.
- Wagenschein, M. (1971): Naturwissenschaftliche Bildung und Sprachverlust. *Neue Sammlung*, 11/1971, 497–507.
- Wagenschein, M. (1975): Rettet die Phänomene! Erweiterte Fassung eines Vortrages auf der „Exempla 75“, Kongress; „Organismus und Technik“. München Ostern.
- Wagenschein, M. (1986): Die Sprache zwischen Natur und Naturwissenschaft. Henning-Kaufmann-Stiftung zur Pflege der Reinheit der deutschen Sprache. Marburg: Jonas-Verlag.
- Wagenschein, M. (1988a): Über das exemplarisch-genetische Lehren. Video-Band; Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, Grünwald.
- Wagenschein, M. (1988b): Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Hrsg. von Hans Christoph Berg, 2. korr. Auflage. Stuttgart: Klett-Verlag.
- Wagenschein, M. (1989): Zum Problem des Genetischen Lehrens. Wagenscheinarchiv W127. <http://www.martin-wagenschein.de/en/2/W-172.pdf> [23.02.2021].
- Wagenschein, M. (1995): Die Pädagogische Dimension der Physik. 1. Neuaufgabe. Aachen-Hahn: Hahner-Verlag.
- Wagenschein, M. (2002): Erinnerungen für Morgen. Eine pädagogische Autobiographie. Weinheim, Basel: Beltz.
- Weich, M. & Eiglsperger, B. (2019): Das Erklären im Fokus. Zur Konzeption universitärer Lehrveranstaltungen im Rahmen des Forschungsprojekts FALKE. In: Kunz, R. & Peters, M. (Hrsg.), *Der professionalisierte Blick. Forschendes Studieren in der Kunstpädagogik*. München, 518–529.