

Die didaktische Reduktion

– eine Bestandsaufnahme

von Horst Friedrich Rösler und Heinz Schmidkunz

Begriffserklärung – Einordnung – Bedeutung

In this article an overall view is given of the most important publications on "didactic reduction", as far as they refer to the fields of science and technology. Essential characteristics are pointed out in concise surveys. In particular there is a discussion about methods, procedures and about the criteria for feasible reductions.

Lernprozesse sind u. a. in hohem Maße vom Vorwissen und von der Abstraktionsfähigkeit der Lernenden abhängig. Lerninhalte müssen deshalb den Schülerinnen und Schülern angepaßt bzw. auf das Erkenntnisniveau der Lernenden „transformiert“ werden. Diese Vorgehensweise ist erforderlich, um bei den Lernenden vorhandene

Fähigkeiten zu aktivieren, sich in einem schülerorientierten Unterricht, Erkenntnisse und Fertigkeiten aneignen zu können.

Dieser Vorgang, bei dem also komplexe Sachverhalte für eine bestimmte Lerngruppe auf das jeweils Wesentliche zurückgeführt, reduziert werden, um Überschaubarkeit und Begreifbarkeit für den Lernenden zu erreichen, wird als didaktische Reduktion bezeichnet. Wie bereits angesprochen, ist diese besonders überall dort zu leisten, wo ein umfangreiches und differenziertes Wissensfeld für Lehr- und Lernzwecke aufgearbeitet werden muß.

Schlagwörter der didaktischen Reduktion sind u. a. die altersgemäße Darstellung, die Allgemeinverständlichkeit, die Verdeutlichung, die Plausibilität und die „Mundgerechtmachung“ des Unterrichtsgegenstandes.

Ebenso vielfältig und vielschichtig wie die oben genannten Inhalte der didaktischen Reduktion sind auch die in der Literatur meist synonym verwendeten Begriffe, die diesen Vorgang kennzeichnen. Neben „didaktischer Reduktion“ sind dies besonders „Vereinfachung“, „Faßlichmachung“, „Transformation“ und „Elementarisierung“. In den folgenden Darstellungen werden diese Begriffe gemäß ihres Vorkommens in den unterschiedlichen Ansätzen verwendet.

Leider beinhalten diese Begriffe nicht nur Vergleichbares bzw. Gleichbedeutendes, sondern auch durchaus Unterschiedliches, so daß durch das Fehlen eines einheitlichen Begriffssystems bei der theoretischen und praktischen Bewältigung dieser zentralen Aufgabe, nämlich der Veranschaulichung des Lerninhalts, für den Unterrichtenden Schwierigkeiten entstehen können.

Um einen besseren Überblick über die Entwicklung und Bedeutung dieser verschiedenen Begriffe zu erhalten, ist es von Vorteil, die traditionellen Ansätze zur didaktischen Reduktion einer Analyse zu unterziehen.

Den Ausgangspunkt für die wissenschaftliche Aufarbeitung des Phänomens „Vereinfachung“ bzw. „didaktische Reduktion“, das bis in die fünfziger Jahre nicht bewußt wahrgenommen wurde, stellt der bildungstheoretische Ansatz von *Klafki* dar. *Klafkis* Ansatz hat die Reduktion von Komplexität zum Ziel, die durch didaktische Analyse der Unterrichtsinhalte und durch das Herausar-

beiten des Exemplarischen, des Fundamentalen und des Elementaren eines Gegenstandes erreicht werden soll. Der Begriff des Exemplarischen zeigt dabei die Notwendigkeit auf, aus der Fülle der Inhalte eine beispielhafte Auswahl zu treffen. Diese Auswahl hat als Kriterium die Vermittlung von Fundamentalem (allgemeine Grundhaltungen und Prinzipien) und Elementarem (wesentliche Einsichten, Zusammenhänge oder Verfahren eines Unterrichtsfaches) [7].

Die didaktische Reduktion stellt somit durch das Zusammenspiel von Stoffauswahl und Reduzierung von Komplexität das „Kernstück der Didaktik“ [2] dar.

Grundlegende Einsichten der didaktischen Reduktion werden in den Ansätzen von *Hering* (1958) und *Grüner* (1967) sowie dem mehr bildungstheoretisch, methodisch-orientierten Ansatz *Salzmans* (1970) referiert. Weiterhin haben *Kirschner* (1971) und *Jung* (1973) wesentliche Beiträge zur didaktischen Reduktion geliefert. Anschließend findet noch der curricular orientierte Ansatz von *Hauptmann/Kell/Lipsmeier* (1975) Beachtung.

Den aktuellen Diskussionsstand spiegelt die Darstellung von *Bleichroth* (1991) wider.

Ansätze zur didaktischen Reduktion

Der grundlegende Ansatz von *Dietrich Hering* [4]

Eingeleitet wurde die wissenschaftliche Diskussion über die Umsetzung von Aussagen und Inhalten von *Dietrich Hering* durch seine Habilitationsschrift „Didaktische Vereinfachung“, die 1958 erschienen ist und überarbeitet „Zur Faßlichkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen“ genannt wurde. Den Überlegungen zu dieser Thematik lag dabei das Problem zugrunde, gleiche Inhalte an verschiedenen Schultypen unterrichten zu müssen. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, die Themen in unterschiedlicher Weise und auf unterschiedlichem Niveau aufzuarbeiten, so daß Aussagen verschiedenen Schwierigkeitsgrades (bzw. Vereinfachungen) zu einer Thematik getroffen werden konnten.

Die didaktische Vereinfachung wird demnach von *Hering* in seinem Hauptsatz wie folgt definiert:

„Didaktische Vereinfachung einer wissenschaftlichen Aussage ist der Übergang von einer differenzierteren Aussage zu einer allgemeinen Aussage gleichen Gültigkeitsumfanges über den gleichen Gegenstand unter dem gleichen Aspekt“ [4].

Die Zulässigkeit einer solchen didaktischen Vereinfachung hat sich unter anderem an ihrem Wahrheitsgehalt zu orientieren. „Wahr“ sind für *Hering* hierbei die neuesten Aussagen der Technik und Naturwissenschaft.

Eine einfache und allgemeine Aussage ist dann als gültig und zulässig anzusehen, wenn mit ihr widerspruchsfrei der Schritt zurück zur komplexen Ausgangsaussage möglich ist.

Hering unterscheidet drei Möglichkeiten der didaktischen Vereinfachung:

1. In der Vereinfachung wird die Anzahl der merkmaltträchtigen Einzelheiten einer Aussage vermindert. Der Gültigkeitsumfang bleibt dadurch bestehen. Der Übergang vom Allgemeinen zum Vereinfachten läuft auf verschiedenen Stufen ab, wobei die Stufen mit zunehmendem Grad der Vereinfachung weniger Merkmale enthalten. Auf diese Weise entstehen **Vereinfachungsreihen**, die graphisch als „Keile der Vereinfachung“ dargestellt werden können.

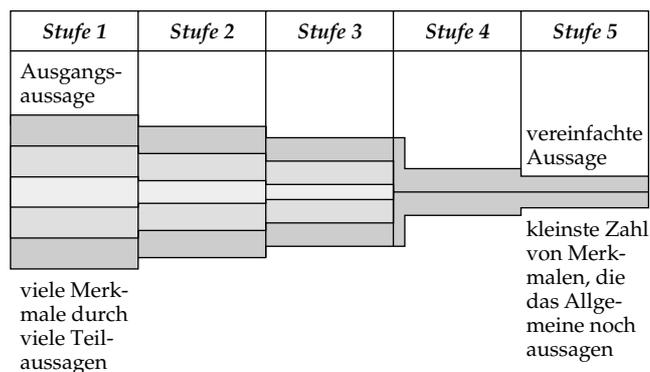


Abb. 1: Schematische Darstellung eines „Keiles der Vereinfachung“ nach Hering [4]

Hering erläutert sein Prinzip anhand des Hochofenprozesses. In der Ausgangsaussage werden alle technischen Gegebenheiten und alle chemischen Vorgänge im Hochofen in allen Einzelheiten aufgeführt und erläutert. In der Vereinfachungsreihe werden dann in zunehmendem Maße Teilaussagen vereinfacht oder gar weggelassen. Als die am meisten vereinfachte Aussage (die Aussage mit der kleinsten Zahl an Merkmalen) könnte z. B. stehen: „Im Hochofen werden Eisenoxide (Eisenerze) durch Kohlenstoff (Koks) zu elementarem Eisen reduziert.“

Dieser Ansatz von Hering läßt sich auf viele chemische Vorgänge übertragen und stellt somit ein sehr gutes, leicht handhabbares Instrument zur didaktischen Reduktion dar.

2. Aussagen, deren Teilaussagen keine übereinstimmenden Merkmale besitzen, werden didaktisch vereinfacht, indem eine Teilaussage (die im Zusammenhang wesentlich erscheint) in den Vordergrund gestellt wird, während auf die anderen nur noch verwiesen wird. Allerdings ist hier der Gültigkeitsumfang so stark eingeschränkt, daß die vereinfachte Aussage sogar verfälschend sein kann, obwohl sie im Einzelfall richtig ist.
3. Die letzte Möglichkeit sieht vor, daß eine Teilaussage durch einen Oberbegriff ersetzt werden kann. Dieser Oberbegriff ist durch Hinweise auf bestimmte Merkmale gewählt und als bekannt vorausgesetzt.

Obwohl Hering diese Vereinfachung zuläßt, sieht er ihre Grenzen. Denn Aussagen können dadurch so verändert werden, daß ihr unterrichtspraktischer Nutzen nur noch sehr begrenzt ist. Die praktische Verwendbarkeit ist also zusätzliches Kriterium für die didaktische Vereinfachung.

Der Ansatz von Gustav Grüner [2]

Gustav Grüner, der 1967 die Gedanken Herings aufnahm und weiterentwickelte, vertrat, wie schon Hering, die Auffassung, daß den Absolventen unterschiedlicher Schultypen und Ausbildungen die gleichen Inhalte unterschiedlich zugänglich gemacht werden müssen, je nach Voraussetzungen und Fähigkeiten. Jedoch kam er zum Schluß,

daß der Lehrer nicht in Vereinfachungsreihen (Hering), sondern in einem „didaktischen Reduktionsfeld“ arbeiten sollte. Hierbei kann nach Grüner die Beibehaltung des exakten Gültigkeitsumfangs nicht immer gewährleistet werden.

Grüner unterscheidet zwei Richtungen, er spricht von einer **vertikalen** und einer **horizontalen didaktischen Reduktion**.

1. „Beim horizontalen didaktischen Reduzieren bleibt der Gültigkeitsumfang gleich. Die wissenschaftliche Aussage wird nur konkreter – oft unter Zuhilfenahme von Analogien, Metaphern, Graphiken und Beispielen – dargestellt und damit leicht zugänglich gemacht“ [2].

Die Aussage und damit der Gültigkeitsumfang sollten dabei weitmöglichst erhalten bleiben. Der Lehrer muß also verdeutlichen, erklären, erläutern, illustrieren, veranschaulichen, beschreiben.

2. „Die vertikale didaktische Reduktion engt den Gültigkeitsumfang von Stufe zu Stufe ein, was durch Ausschnittsbildung ermöglicht wird.“

In die Überlegung einer Vereinfachung müssen immer beide Formen der Reduktion einfließen. Diese Verknüpfung kann auch graphisch dargestellt werden (s. Abb. 2).

Die horizontalen Aussagen einer Ebene sind stets gleichwertig, die vertikalen Aussagen verlieren nach unten gehend an Aussageumfang. Für die horizontalen Aussagen ist der Begriff „Reduktion“ im eigentlichen Sinn nicht angemessen, da nichts vermindert wird. Die Begriffe „Vereinfachung“ bzw. auch „Umformung“ (sprachlich, bildhaft-schematisch, usw.) beschreiben eher das Gemeinte. Vielleicht gibt der Begriff „Transformation“ den Sachverhalt etwas besser wieder.

Das Feld der didaktischen Reduktion kann auch in Form einer Diagramm-Struktur dargestellt werden. Die Abszisse (x-Achse) symbolisiert dabei die Stufen der horizontalen didaktischen Reduktion, die Ordinate (y-Achse) die der vertikalen Reduktion. Die „oberste Aussage A_0 “, also die neueste Erkenntnis, liegt im Koordinaten-Ursprung. Es ist leicht einzusehen, daß die einzelnen Reduktionsergebnisse nicht unbedingt auf den Achsen selbst liegen müssen, sondern sich normalerweise im Feld selbst befinden (Abb. 3). Der Winkel des „Vektorstrahls“ gibt den Grad der vertikalen didaktischen Reduktion an, die Länge des Vektorstrahls sagt etwas über die Entfernung der erreichten Reduktion von der neuesten Erkenntnis aus. Allerdings gibt es keine allgemeinen Kriterien für die Konstruktion eines solchen Diagramms. Für jeden zu reduzierenden Begriff oder Sachverhalt muß ein eigenes Reduktionsfeld erstellt werden. Den einzelnen Reduktions-Ergebnissen können Ausbildungsstufen, z. B. Schuljahre, zugeordnet werden.

Ein Beispiel (Periodensystem) für die didaktische Reduktion nach Grüner ist in diesem Heft enthalten.

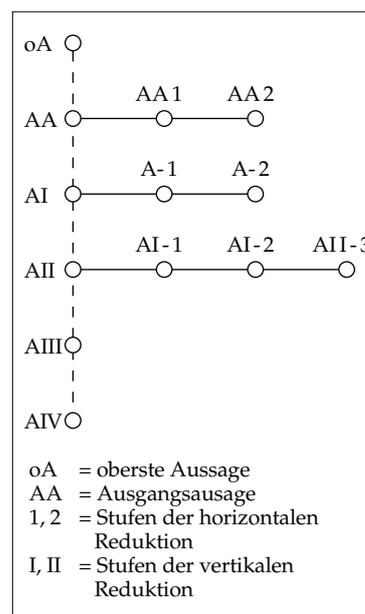


Abb. 2: Didaktisches Reduktionsfeld (Ausschnitt) nach Grüner