

Rumpf, Horst

## Warum nur bleibt ein Verstehensunbehagen? Rückfragen zur Antwort von Urs Aeschbacher

*Beiträge zur Lehrerbildung 14 (1996) 2, S. 196-197*



Quellenangabe/ Reference:

Rumpf, Horst: Warum nur bleibt ein Verstehensunbehagen? Rückfragen zur Antwort von Urs Aeschbacher - In: Beiträge zur Lehrerbildung 14 (1996) 2, S. 196-197 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-133318 - DOI: 10.25656/01:13331

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-133318>

<https://doi.org/10.25656/01:13331>

in Kooperation mit / in cooperation with:

Zeitschrift zu Theorie und Praxis der Aus- und  
Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern

**BEITRÄGE ZUR LEHRERINNE-  
UND LEHRERBILDUNG**

Organ der Schweizerischen Gesellschaft für  
Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL)

ISSN 2296-8632

<http://www.bzl-online.ch>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

**peDOCS**  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

## Warum nur bleibt ein Verstehensunbehagen?

Rückfragen zur Antwort von Urs Aeschbacher

Horst Rumpf

Eine schöne und klare Frage: Kann eine Strahlung von der die Erde umgebenden Atmosphäre gestoppt werden? Mit ihr könnte eine Physik-Lehrstunde beginnen. Ich phantasie mich in die Rolle eines Schülers. Und weiss natürlich, dass ein Lehrer, wenn er eine solche Frage stellt, etwas im Schilde führt. Und zwar vom Typ: Ihr meint wohl Bestimmtes - aber ihr werdet verblüfft zur Kenntnis nehmen, dass das, was ihr meint, gar nicht stimmt. Eigentlich wäre eine solche didaktische Auftaktfrage schon die Antwort...

Aber nein: Ich spiele das Spiel natürlich mit und mache mich stark dafür, dass die Atmosphäre schliesslich keine Wand, keine Hauswand ist, die bekanntlich Wärmestrahlen stoppen kann. Und nach einigem einschlägigem Reden über weitere Gegengründe mag der Lehrer mitteilen, dass sich in der Atmosphäre ein bestimmtes Gas ansammelt - CO<sub>2</sub>, vermehrt von der Industriegesellschaft, im besonderen der Motorisierung ausgestossen -, welches die Eigenschaft hat, die Wärmestrahlung, die von der Erde zurückstrahlt, nicht mehr ins All durchzulassen... Jede Unterrichtsplanung kann wohl damit rechnen, dass zumindest einige Schüler überrascht sind oder Überraschung ernsthaft mimen. "Woher will man das wissen?" "Haben die Astronauten da in der Atmosphäre Versuche gemacht?" "Wie kann das möglich sein, obwohl nichts in der alltäglichen Erfahrungswelt auf so etwas hinweist?" "Wie kann man das beweisen?"

Und jetzt kommt natürlich die Stunde des Aeschbacher-Huberschen Demonstrations-Arrangements: Das in die Röhre eingelassene CO<sub>2</sub>-Gas bremst bzw. stoppt die Wärmestrahlung wie eine Wand. Der Zeigerausschlag beweist es. Die Schüler sind baff. Sie können nicht mehr papp sagen. Es hat den Anschein, dass ihre Einwände widerlegt sind... Dass ihr Assimilationsschema (das sie zum Widerspruch reizte) in die Brüche gegangen ist, dass sie zur Akkomodation gewissermassen gezwungen wurden: sie müssen ihre kognitive Weltverarbeitungsapparatur an einer Stelle umbauen... so hat es den Anschein. Aber - so sympathisch und verstehensfreundlich das Demonstrations-experiment den Laien auch anmutet - könnte bei dem so seiner unzutreffenden Vorerwartung überführten Schüler nicht doch ein diffuses Mangelgefühl in der Magengegend sich ausbreiten, dieses Gefühl, das mir aus manchen Physikbelehrungen noch in Erinnerung ist: man kapituliert zwar vor dem Augenschein, aber ein Verstehensunbehagen bleibt. Warum? Man muss es jetzt halt glauben, was man zuvor für ungläubhaft gehalten hat. Man ist durch das factum brutum, den stummen vor Augen sich abspielenden Tathergang überzeugt worden, dass es sowas geben kann wie Strahlungsstopp durch nichts als Gas. Wenn ein Lehrer berichtet, die Forschung habe das herausgefunden, dann mag ein Schüler im Vertrauen auf Expertenwissen das hinnehmen. Und jetzt, nach dem Erlebnis des Experiments, nimmt er es eben hin im Vertrauen auf seine sinnliche Wahrnehmung. Er glaubt, weil er hört - das ist das Vertrauen auf Lehrerexpertenwort; er glaubt, weil er sieht - das ist das Vertrauen auf seine Sinne und das, was sich vor ihnen abspielt. Aber der Unterschied scheint mir nicht so gross, wie eine Demonstrationsdidaktik anzunehmen geneigt ist. Denn das Zur-Kennntnisnehmen zeitigt ja nur eine Tatsachenüberzeugtheit - so ähnlich wie ich (pardon, ein respektloser Vergleich) in einer Raritätenkammer von einst von dem Tatbestand ad oculus überzeugt werden konnte, dass es ein Kalb mit zwei Köpfen gegeben hat (geben konnte). Die Vorführung überzeugt mich nur in der Tatsachendimension. Sie überzeugt mich gar nicht in der Begründungsdimension. Wieso ist das möglich? Womit hängt das zusammen? Und solange diese Fragen, die das neue Tatsachenwissen auf ein Verstehenswissen hin zu durchdringen versuchen, nicht energisch vorangetrieben werden

(vgl. unten, Nachsätze), solange kann meines Erachtens noch nicht die Rede davon sein, dass die Akkomodation einsetzt und die Assimilationsschemata der Primärerfahrung ausser Kraft gesetzt wären. Ich kapituliere vor einer mir zunächst unwahrscheinlich vorkommenden Tatsache: CO<sub>2</sub> wirkt wie ein one-way-screen, stoppt die Wärme in einer Richtung.

Aber es wird mir fast schwindlig, wenn ich an all das denke, was ich zusätzlich als factum brutum hinzunehmen veranlasst wäre, wenn der Lehrer mir jetzt mitteilte, ich hätte den wundesten Punkt in der Physik des Treibhauseffekts "erfasst" - dass die Erde etwas anderes zurückstrahlt als was sie von der Sonne abbekommt; dass verschiedene Gase offenbar mit Licht und mit Wärme recht verschieden umgehen, wenn beide passieren wollen... Gibt's da entsprechende Vorführungen? Und es wird wohl aller Lehrkunst bedürfen, dass das so einfallsreich ausgedachte Experiment (ich gestehe: es ist schwer vergesslich, auch wenn man nur "liest") aufgrund seines schockierenden Überraschungseffekts nicht dazu führt, die anstehenden Verstehenswünsche und -probleme zuzuschütten, statt sie bewusst zu machen und weiterer Bearbeitung zuzuführen. Ist wirklich der "wundeste Punkt" getroffen, wenn man unter dem Zwang einer vorgeführten Tatsache kapituliert und zugestehen muss: Jawohl, CO<sub>2</sub>, obwohl unsichtbar und gasförmig, kann wie eine Wärme zurückweisende Wand wirken? Die von Urs Aeschbacher apostrophierten "Erklärungsnotstände" (ein schönes Wort!) werden durch das Experiment in einer Hinsicht jedenfalls nicht vermindert, sondern vermehrt. Und dass das durch Experimente im Schulunterricht nicht ganz selten verdeckt und verdrängt wird (weil sie immer etwas schlagend illustrieren!) - das scheint mir die Ursache für das flauhe Gefühl in der Magengegend zu sein, das ich in Erinnerung an manche Belehrung spüre. Der Verstehenshunger wurde durch Ad-oculos-Demonstrationen und -Informationen abgetrieben. Trotz allem: Ich finde den clinch, der hier mit der Alltagserfahrung in einem leicht verständlichen Experimentalaufbau durchgeführt, inszeniert wird, interessant, lehrreich und auch aufregend. Schon deshalb, weil er offen ist für so manche Gegengedanken eines physikschwachen Laien...

### Nachsätze zu meinen Überlegungen zum Aeschbacher-Huber-Experiment

Ich suche mir zusammenfassend darüber klar zu werden, welchen Wünschen und Bedürfnissen die Demonstration entgegenkommt und welchen nicht (oder kaum): Wenn jemand über die Zusammenhänge des Treibhauseffekts (das in der Atmosphäre sich ausbreitende CO<sub>2</sub> verhindert, dass die Wärmerückstrahlung von der Erde in den Welt-raum zurückkann) aufgeklärt wurde und dann dagegen sagt: Ich kann das nicht glauben, dass ein Gas wie CO<sub>2</sub> so zurückstossend wirkt, ehe mir das jemand handgreiflich gezeigt, demonstriert hat. Dann kann ich es glauben, eher nicht. Er wird durch das Experiment gewiss befriedigt. Nachhaltig. Er kann das Gas selbst in die Apparatur schöpfen und sieht denselben Zeigerausschlag wie bei der dazwischengelegten Hand... Das Experiment befriedigt *nicht* jemand, der auf die oben skizzierte Belehrung hin Fragen des folgenden Kalibers hätte: (a) Wie kann nur jemand auf den Gedanken kommen, dass die Einstrahlung nur als Einbahnstrasse funktioniert? (b) Wie kann denn das funktionieren, dass ein Gas die Wärme nicht durchlässt?

**Fazit:** Ein bestimmter Wunsch nach handgreiflichem Berühren und dem darin passierenden Verstehen wird befriedigt. Andere Wünsche gehen leer aus - oder: sie werden verschärft und bewusst gemacht. Was ja sehr wünschenswert wäre. Vielleicht sollte der Demonstrierende sagen, ausdrücklich, was mit dem Experiment nicht aufgeklärt wird. Vom Ansatz her ist es eher ein erkenntnisillustrierendes, zusammenhangemonstrierendes Experiment - kein problemgenetisches Experiment. Und das kann ja eine ganz wichtige Funktion haben...