

Unangenehmes Lernen

Christian Datzko
christian@datzko.ch

22. Dezember 2013

Zusammenfassung

Dieses Dokument untersucht Aspekte von Negativem Wissen und dem Problem, dass das Korrigieren von Fehlvorstellungen in der Regel als unangenehm empfunden wird. Es zieht drei exemplare Konsequenzen aus dieser Erkenntnis. Die Konsequenzen werden jeweils durch eine Anwendung in der Praxis ergänzt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	2
2.1	Negatives Wissen	2
2.2	Unangenehmes Korrigieren von Fehlvorstellungen	2
3	Konsequenzen	3
3.1	Konsequenz 1: Umgang mit Fehlvorstellungen im Unterricht	3
3.2	Konsequenz 2: Aktives Auseinandersetzen mit typischen Fehlvorstellungen in Testaufgaben	4
3.3	Konsequenz 3: Erhöhen der Trennschärfe von Aufgaben in Wettbewerben	4
4	Reflektion und Fazit	6
5	Literaturverzeichnis	6

1 Einleitung

„Mit der Schule ist es wie mit der Medizin. Sie muss bitter schmecken, sonst nützt sie nichts“

Professor „Schnauz“ Grey aus [Spoerl \(1943/1944\)](#)

Kinder im Vorschulalter zeigen nach [Reh fuss \(2001, S. 13 ff.\)](#) einen grossen Drang zum Lernen, sie stellen viele Fragen, wollen alles wissen und verstehen und finden es spannend, Neues

zu entdecken. Jugendliche und junge Erwachsene zeigen am Ende ihrer schulischen Laufbahn in der Regel das gegenteilige Verhalten: sie sind froh, wenn sie für einmal nichts lernen müssen und treiben teilweise einen grossen Aufwand, um Lernen zu vermeiden, sowohl auf legale Art und Weise (zum Beispiel durch Diskutieren mit Lehrpersonen, ob dieser oder jener Lerngegenstand ebenfalls gekannt sein muss) als auch auf illegale Art und Weise (zum Beispiel durch Betrugsversuche bei Tests oder Plagiate bei grösseren schriftlichen Arbeiten). Untersuchungen und Stellungnahmen jeglicher Ideologiefarbe sind Legion, eine simple und grundlegende Lösung dieses Problems scheint jedoch in weiter Ferne beziehungsweise gesellschaftlich verpönt (Rehfuß, 2001, S. 24–25).

Dieses Dokument soll einen Teilaspekt des Lernens beleuchten, der mit eine Ursache dafür sein könnte, dass das Lernen bei vielen Lernenden mit fortgeschrittenem Schulalter immer unbeliebter wird. Aus diesem Teilaspekt sollen drei mögliche Konsequenzen für den Unterricht in der Sekundarstufe II aufgezeigt werden, die zwar die Ursache selber nicht beheben können, aber die Folgen zumindest konstruktiv ausnutzen. Die Konsequenzen werden jeweils mit einem konkreten Beispiel aus der Praxis untermauert.

2 Grundlagen

2.1 Negatives Wissen

Heutzutage wird Lernen als aktiver Prozess aufgefasst, bei dem sich die Lernenden für einen Lerngegenstand ein eigenes Bild konstruieren und dieses Bild schrittweise verfeinern (Sjuts, 1999, S. 13–18). Im Gegensatz zum unrealistischen Modell des Nürnberger Trichters, der fertige Konzepte liefern soll, sind Fehlvorstellungen normal und Anlass, das bisherige Bild eines Lerngegenstands zu verbessern (Sjuts, 1999, S. 20). Häufig werden diese durch Kognitionstheoretische Konzepte wie Formen der Wissensrepräsentation, Mikrowelten und Metakognition ergänzt (Sjuts, 1999, S. 29–36).

Oser und Spychiger (2005) knüpfen daran an, indem sie diese Fehlvorstellungen in das Zentrum ihrer Überlegungen rücken. Sie definieren dazu den Begriff des *Negatives Wissens*, der Wissen bezeichnet, was ein Lerngegenstand eben gerade nicht ist. Dieses Wissen stellt im konstruktivistischen Sinn die Grenzen eines Lerngegenstands dar (Oser und Spychiger, 2005, S. 11-14, S. 25–41).

2.2 Unangenehmes Korrigieren von Fehlvorstellungen

Das Problem mit Fehlvorstellungen ist, dass wir sie nur ungern aufgeben. Menschen ändern ihr Weltbild nur ungern, was natürlich auch für Bilder von Lerngegenständen gilt (Oser und Spychiger, 2005, S. 23, S. 72–76). Dies ist, nicht überraschend, bei unterschiedlichen Menschen unterschiedlich stark ausgeprägt. David McClelland führte dazu die *n Ach*-Werte ein, die bei unterschiedlichen Personen aufgrund ihrer frühkindlichen Erziehung und ihrer Familiengeschichte unterschiedlich hoch ausfallen (Zimbardo und Gerrig, 1999, S. 345-346).

Auf Oser und Spychiger (2005) bezogen bedeutet das, dass Lernende eine unterschiedlich hohe Bereitschaft zeigen. In einer Lernumgebung, die Fehlvorstellungen bewusst aufgreift und zur Schärfung des Bildes des Lerngegenstandes ausnutzt, muss daher auf diese Unterschiede Rücksicht genommen werden, gleichzeitig kann es aber auch als Chance verstanden werden, dass Lernende mit einem höheren *n Ach*-Wert advokatorisch (Oser und Spychiger, 2005, S. 50 ff.) für Lernende mit einem niedrigeren *n Ach*-Wert ihre Fehlvorstellungen korrigieren können.

In einigen Fällen (Oser und Spychiger (2005, S. 113) sprechen zum Beispiel vom Missbrauch von Medikamenten, Drogen oder Alkohol), wo ein direktes Ausprobieren des Lerngegenstands nicht sinnvoll ist, müssen zudem Negativbeispiele von Drittpersonen mit einbezogen werden. Dies ist möglich, da Menschen auch ohne die direkte Erfahrung, nämlich durch Gedankenexperimente, sich negatives Wissen theoretisch erarbeiten können. Die Steuerung erfolgt durch die oben erwähnten kognitiven Strategien.

3 Konsequenzen

3.1 Konsequenz 1: Umgang mit Fehlvorstellungen im Unterricht

Der Umgang mit Fehlvorstellungen und den daraus resultierenden Fehlern sind eine spannungsvolle Angelegenheit im Unterricht. Einerseits sind, wie oben erläutert, Fehlvorstellungen normal und sogar willkommen, um bei den Lernenden das Bild des Lerngegenstands zu verbessern. Andererseits sind Fehlvorstellungen und die daraus resultierende Fehler gerade nicht das, was bei den Lernenden erzeugt werden soll. Dazu gesellt sich der soziale Aspekt, dass diejenigen Lernenden, die wenige oder gar keine Fehler machen, als positiv bewertet werden (sie werden häufig zumindest implizit als „gute“ Lernende bezeichnet), und gleichzeitig diejenigen Lernenden, die regelmässig Fehler machen, als negativ bewertet werden (sie werden häufig zumindest implizit als „schlechte“ Lernende bezeichnet).

Dieses Problem wird dann potenziert, wenn das Verhalten der Lernenden nicht nur sozial, sondern auch in Form von Noten bewertet wird. An vielen Schulen, insbesondere im deutschsprachigen Raum, wird die Qualität und Quantität der Mitarbeit im Unterricht bewertet. Daher besteht die Gefahr, dass die Lernenden zumindest die Fehlvorstellung haben können, es würde negativ bewertet, wenn sie im Unterricht etwas fehlerhaftes sagen würden. Möglicherweise ist diese Fehlvorstellung für gewisse Lehrpersonen auch gar nicht so fehlerhaft.

Lernende können daraus zwei Konsequenzen ziehen: entweder schweigen sie bei Unsicherheit bezüglich der Korrektheit ihrer Aussage lieber, oder sie klären ihre Unsicherheiten bezüglich der Korrektheit ihrer Aussagen untereinander, aber nicht mit der Lehrperson. In beiden Fällen ist die Chance, dass ihre vorhandenen Fehlvorstellungen korrigiert werden können, geringer, denn die Lehrperson ist in der Regel in der Lage, einen Fehler und gegebenenfalls die dahintersteckende Fehlvorstellung zu identifizieren und anzusprechen. Die anderen Lernenden, die möglicherweise eine ähnliche Fehlvorstellung haben, verpassen zudem die Möglichkeit, advokatorisch zu lernen.

Lehrpersonen sollten daher die Konsequenz ziehen, nach Möglichkeit entweder ganz auf eine Bewertung der Mitarbeit im Unterricht zu verzichten oder zumindest ganz klar zu machen, wann eine Bewertungssituation ist und wann eine geschützte Phase der erlaubten Fehler ist. In den geschützten Phasen erlaubter Fehler sollte zudem deutlich gemacht werden, dass es sogar erwünscht ist, Fragen, Ideen oder alternativen Lösungsansätzen einzubringen, damit diese, möglichst gemeinsam, bearbeitet werden können.

Ein methodischer Ansatz hierzu wäre etwa, in Einzelarbeitsphasen den Lernenden die Erlaubnis zu geben, mit ihrem Nachbarn/ihrer Nachbarin Unklarheiten zu besprechen und für grössere Fragen die Lehrperson anzusprechen, die dann wiederholt auftretende Fehlvorstellungen noch einmal vor der gesamten Lerngruppe ansprechen kann.

3.2 Konsequenz 2: Aktives Auseinandersetzen mit typischen Fehlvorstellungen in Testaufgaben

Eine logische Schlussfolgerung der obigen Überlegungen ist, dass nicht nur ein Bild von einem Lerngegenstand aufgebaut wird, sondern auch ein Bild davon aufgebaut wird, was eben nicht korrekt ist. Konsequenterweise sollte daher auch in Bewertungssituationen nicht nur das positive Wissen sondern auch das negative Wissen abgeprüft werden.

Als Beispiel hierfür mögen zwei Testaufgaben¹ gegenübergestellt werden, die denselben Lerngegenstand betreffen, jedoch einmal positives Wissen und einmal negatives Wissen überprüfen.

1. „Zerlege die folgende Differenz so weit wie möglich in Faktoren: $4p - 8p^2$.“
Diese Aufgabe ist eine klassische Aufgabe zum Faktorisieren. Nach [Büchter und Leuders \(2011, S. 93\)](#) ist sie eine klassische geschlossene Aufgabe: die Anfangssituation ist offensichtlich und das Lösungsverfahren im Unterricht erarbeitet und geübt und damit ebenfalls vorgegeben.
2. „Begründe, warum die folgende Termumformung *nicht* korrekt ist: $4p - 8p^2 = 4p \cdot (0 - 2p)$.“
Diese Aufgabe hingegen ist nach [Büchter und Leuders \(2011, S. 93\)](#) eine Begründungsaufgabe. Er bezeichnet sie als authentisch und offen. Dies hat den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu klassischen geschlossenen Aufgaben die Lernenden eher anspricht und eher der konstruktivistischen Idee entspricht („ich überlege mir einen eigenen Lösungsweg“) als der Trichter-Idee („so geht das“).

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass beide Arten von Aufgaben ihren sinnvollen Ort in Tests haben: die erste Sorte von Aufgaben ist von der Form, wie sie, auf angepasstem Niveau, in Abschlussprüfungen regelmässig eingesetzt werden. Zudem können sie von lernwilligen Lernenden relativ einfach geübt werden, was einer positiven Grundeinstellung gegenüber Tests sehr förderlich ist. Die durchschnittliche Lösungswahrscheinlichkeit von solchen Aufgaben liegt auch regelmässig im genügenden bis guten Bereich.

Die zweite Sorte von Aufgaben ist hingegen für den weiteren Unterricht wichtig. Die Lernenden, die sich schon im vorangegangenen Unterricht mit ihren eigenen Fehlvorstellungen auseinandergesetzt haben, haben Kompetenzen um Umgang mit solchen Fragestellungen erworben und können nun zeigen, dass sie auch dieses gelernt haben. Die Lernenden jedoch, die diese Chance nicht wahrgenommen haben, werden hier nun extrinsisch motiviert, dies spätestens jetzt zu machen. Das zeigt sich vor allem daran, dass in der Regel von einigen Lernenden während des Tests die Rückfrage kommt: „Sie, ist das wirklich falsch?“. Da Mathematik in der Regel mit Hilfe eines Spiralcurriculums unterrichtet wird und Lerngegenstände in der Regel für den zukünftigen Unterricht vorausgesetzt werden, ist dies die vorletzte Chance, relevante Fehlvorstellungen zu zerstören (die letzte Chance wäre dann, wenn der Lerngegenstand als Grundlage einer komplexeren Aufgabe vorausgesetzt wird, aber diese letzte Chance ist deutlich schwieriger zu bewältigen, da ja noch die komplexere Aufgabe darum herum steht).

3.3 Konsequenz 3: Erhöhen der Trennschärfe von Aufgaben in Wettbewerben

Auch in Wettbewerben, für die in der Regel nicht der Zuwachs an Kompetenzen sondern die Bewertung von Kompetenzen im Vordergrund steht, sind die Konzepte von Fehlvorstellungen

¹Diese beiden Arten von Aufgaben wurden schon vom Autor in Tests an der Wirtschaftsmittelschule eingesetzt.

zentral. Als Beispiel sei das Erstellen einer Multiple-Choice-Aufgabe im Informatik-Biber-Wettbewerb 2013 genannt.

Die Aufgabe, ursprünglich von Janez Demšar aus Slowenien erstellt, lautet in der deutschen Übersetzung (übersetzt vom Autor dieses Dokuments):

„Die Karte unten [Vgl. Abb. 1] zeigt die Höhen von Bäumen im Wald. Ein Biber kann jedoch nicht weit sehen, da es zudem viele Felsen gibt und der Biber zu klein ist, um über sie hinwegzuschauen. Nur wenn zwei Bäume durch eine Linie miteinander verbunden sind, kann er von einem zum anderen sehen.

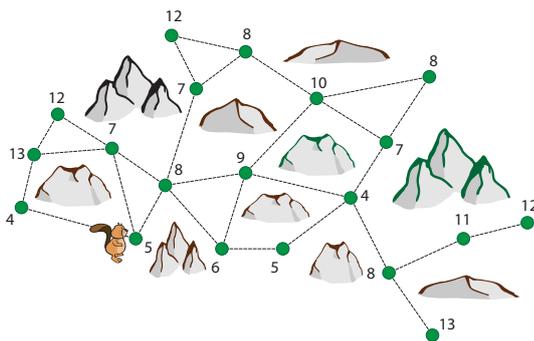


Abbildung 1: Graphik zur Aufgabe 2013-SI-05 „The Highest Tree“ (Quelle: Janez Demšar, internes Dokument).

Der Biber Jakob möchte Sarah beeindrucken, indem er den höchsten Baum, den er finden kann, fällt. Er sucht diesen, indem er wie in der Karte gezeigt beim Baum mit der Höhe 5 startet. Dann schaut er sich die Höhen aller Bäume an, die er sehen kann, was am Anfang 4, 7 und 8 ist. Er geht zum höchsten Baum, den er sehen kann, also zum Baum mit der Höhe 8. Er wiederholt dies, bis er keinen höheren Baum sehen kann.

Wie hoch ist der Baum, den Jakob letzten Endes fällen wird?“ (Erni und Peters, 2013, S. 21–22)

Als mögliche Antworten müssen neben der korrekten Antwort (10) auch Alternativen angeboten werden, die realistisch erscheinen (im englischen werden diese Antworten mit dem passenden Wort „distractor“ bezeichnet, wie Kehoe (1995) gut darstellt). In diesem Fall sind das die Höhen 9 (man übersieht, dass es eine Verbindung zu einem Baum der Höhe 10 gibt), 12 (man ignoriert die Regel, dass man nur zu höheren sichtbaren Bäumen gehen kann und landet bei einem der verschiedenen Bäume der Höhe 12) und 13 (das ist die Höhe der höchsten Bäume im Wald, die jedoch nicht erreicht werden können, weil sie auf dem Weg zum lokal höchsten Baum nicht gesehen werden).

Eine gute Multiple-Choice-Aufgabe hat also eine realistische (wenn auch falsche) Begründung für jede alternative Antwort parat, die häufig eine weit verbreitete Fehlvorstellung aufgreift. Daher sieht der Informatik-Biber-Wettbewerb es auch als eine weitere Funktion an, die Aufgaben nach Durchführung des Wettbewerbs einem breiten Publikum zur Verfügung zu stellen. Zum einen können Teilnehmer ihre Lösungen mit den korrekten Lösungen vergleichen, zum anderen gibt es aber jedes Jahr ein Aufgabenheft mit Lösungen, in denen der Weg zur korrekten Lösung erklärt ist, warum die anderen Lösungen falsch sind, und was diese Aufgabe mit Informatik zu tun hat.

4 Reflektion und Fazit



Abbildung 2: Humoristischer Umgang mit den Erkenntnissen (Quelle: <http://godlessmen.tumblr.com/post/51065604807/how-it-should-be>).

Die drei Beispiele haben gezeigt, dass es durchaus lohnenswert ist, sich mit Fehlvorstellungen zu beschäftigen, auch wenn diese vorderhand unangenehm sind. Die Konsequenz 1 jedoch hat deutlich gemacht, dass eine aktive Beschäftigung mit Fehlvorstellungen im Unterricht dazu führen kann, dass Lernende besser lernen können. Die Konsequenz 2 hat deutlich gemacht, dass Aufgaben, die Fehlvorstellungen aufgreifen, auch in Tests eine wichtige Funktion im Gesamtkontext von Unterricht haben und die Konsequenz 3 hat aufgezeigt, dass sogar losgelöst von Unterricht eine Beschäftigung mit Fehlvorstellungen lohnenswert ist.

Die damit verbundenen positiven Effekte sind gross genug, um die damit verbundenen negativen Notwendigkeiten in den Schatten zu stellen. Die unangenehme Situation, eine möglicherweise liebgewonnene Fehlvorstellung aufzugeben, aus der eigenen „comfort zone“ herauszukommen, und sich mit scheinbaren Widersprüchen in der eigenen Vorstellung auseinander zu setzen, ist für die meisten Menschen nicht einfach, weshalb es zumindest anfangs einen geschützten Rahmen braucht, den Schule bieten sollte.

In diesem Sinne mag die Abbildung 2 verstanden sein, dass man in Schule immer in Gefahr ist, beim Herausgehen mehr zu können als beim Hereingehen.

5 Literaturverzeichnis

BÜCHTER, ANDREAS und LEUDERS, TIMO (2011): *Mathematikaufgaben selbst entwickeln – Lernen fördern – Leistung überprüfen*. Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin, 5. Auflage.

ERNI, HANSPETER und PETERS, JACQUELINE, Hg. (2013): *Informatik-Biber – Aufgaben und Lösungen 2013*. Informatik-Biber 2013, SVIA. Noch nicht veröffentlicht.

KEHOE, JERARD (1995): *Writing Multiple-Choice Test Items. Practical Assessment, Research & Evaluation*, 4(9).
URL: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=4&n=9>.

OSER, FRITZ und SPYCHIGER, MARIA (2005): *Lernen ist schmerzhaft – Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Beltz Verlag, Weinheim, Basel.

- REHFUSS, WULFF (2001): *Die Verteidigung der Kinder gegen die Pädagogik*. In: MICHAEL FELTEN, Hg., *Neue Mythen in der Pädagogik – Warum eine gute Schule nicht nur Spaß machen kann*, S. 12–28. Auer Verlag, Donauwörth, 2. Auflage.
- SJUTS, JOHANN (1999): *Mathematik als Werkzeug zur Wissensrepräsentation – Theoretische Einordnung, konzeptionelle Abgrenzung und interpretative Auswertung eines kognitions- und konstruktivismustheoriegeleiteten Mathematikunterrichts*, Band 35. Schriftenreihe des Forschungsinstituts für Mathematikdidaktik, Osnabrück.
- SPOERL, HEINRICH (1943/1944): *Die Feuerzangenbowle*. Terra-Filmkunst, Berlin.
- ZIMBARDO, PHILIP G. und GERRIG, RICHARD J. (1999): *Psychologie*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New Work, 7. Auflage.