

## HERDER spektrum

Band 5892

Das Buch

Dürfen unsere Kinder noch Fehler machen? In Zeiten von PISA und Globalisierung scheinen Schule und Pädagogen nur noch eines zu kennen: die größtmögliche Perfektion pfeilgerade zu erreichen. Doch was heißt Perfektion, und wie kommt man dorthin? Dass der Fehler wesentlicher Bestandteil des Lernens ist, weiß man, seit es die Pädagogik gibt. Seit etwa 20 Jahren beschäftigen sich jedoch Forscher unterschiedlichster Couleur mit der Frage, wie man das Fehlermachen produktiv in den Lernprozess integrieren kann. Das verblüffende Ergebnis: Fehler sind nicht etwa ein leider unvermeidbares Übel. Im Gegenteil: Ein kluger Umgang mit ihnen fördert den Lernerfolg und macht fit für PISA und das Leben. Mit Maria Spychiger, Manfred Spitzer, Reinhard Kahl, Alfred Beutelspacher u. a. hat Ralf Caspary eine Riege namhafter Experten aus den verschiedensten Disziplinen versammelt. Sie alle beschäftigen sich mit der Frage, wie wir den Umgang mit Fehlern neu erlernen können. Und sie machen deutlich, dass der kreative und sensible Umgang mit Fehlern entscheidend ist. Nicht allein in der Pädagogik, sondern in vielen Bereichen der Gesellschaft. Ein unverzichtbares Vademecum für Eltern und Erzieher.

Der Herausgeber

Ralf Caspary, geboren 1958, seit 1990 Moderator und Redakteur in der Hörfunk-Kulturredaktion des SWF, ab 2003 Wissenschaftsredakteur und Feature-Autor beim SWR, ab 2006 ist er verantwortlich für das neue Wissensmagazin „Impuls“. Bei Herder Spektrum: Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik.

Ralf Caspary (Hg.)

# Nur wer Fehler macht, kommt weiter

Wege zu einer neuen Lernkultur

Mit Beiträgen von Bettina Blanck, Maria Spychiger,  
Barbara Bosch und Dietrich Steinbrink,  
Albrecht Beutelspacher, Reinhard Kahl, Manfred Osten,  
Ralph Schumacher und Manfred Spitzer

HERDER 

FREIBURG · BASEL · WIEN

## Inhalt

Fehlerkultur – ein Paradoxon? Vorwort .....	7
<i>Von Ralf Caspary</i>	
Der Fehler ist das Salz des Lernens .....	12
<i>Von Reinhard Kahl</i>	
Ein offenes Spiel Lernen aus Fehlern und Entwicklung von Fehlerkultur ..	25
<i>Von Maria Spychiger</i>	
Der produktive Umgang mit Fehlern Fehler als Lerngelegenheit und Orientierungshilfe .....	49
<i>Von Ralph Schumacher</i>	
Das Gehirn und seine Fehler .....	73
<i>Von Manfred Spitzer</i>	
Horizontenerweiternde Stolpersteine Über die Unmöglichkeit und die Notwendigkeit von Fehlern in der Mathematik .....	86
<i>Von Albrecht Beutelspacher</i>	
Entwicklung einer Fehleraufsuchdidaktik und Erwägungsorientierung Unter Berücksichtigung von Beispielen aus dem Grund- schulunterricht .....	97
<i>Von Bettina Blanck</i>	

5

Originalausgabe

© Verlag Herder GmbH, Freiburg im Breisgau 2008  
Alle Rechte vorbehalten  
www.herder.de

Umschlaggestaltung und -konzeption:  
R·M·E München/Roland Eschlbeck, Liana Tüchel  
Umschlagmotiv © Corbis  
Satz: Barbara Herrmann, Freiburg  
Herstellung: fgb · freiburger graphische betriebe  
www.fgb.de

Gedruckt auf umweltfreundlichem,  
chlorfrei gebleichtem Papier  
Printed in Germany

ISBN: 978-3-451-05892-9

West-Östlicher Divan der Fehlerkultur – ein Exkurs	
Japan und die Belehrungsgesellschaft des Westens .....	120
<i>Von Manfred Osten</i>	
Fehlerkultur als Unternehmensressource .....	135
<i>Von Barbara Bosch und Dietrich Steinbrink</i>	
Zu den Autoren .....	154
Textnachweise .....	157

## Fehlerkultur – ein Paradoxon?

### Vorwort

Von Ralf Caspary

In diesem Buch werden Sie immer wieder mit dem Wort „Fehlerkultur“ konfrontiert. Ein eigenartiger Begriff, ich gebe es zu. „Esskultur“ geht einem leicht von den Lippen, wer würde sich nicht – ohne lange zu überlegen – dazu bekennen, aber „Fehlerkultur“, das klingt ungewohnt, paradox und erzeugt gemischte Gefühle. Das wiederum hat damit zu tun, dass „Kultur“ positiv konnotiert ist, „Fehler“ eindeutig negativ. Wer Fehler im Betrieb macht, gilt als fahrlässiger Mitarbeiter, dem der Chef kritisch über die Schulter gucken muss; wenn ein Schüler im Unterricht auf eine Frage des Lehrers eine falsche Antwort gibt, wird er schnell abgefertigt und bekommt zu hören: „Das war leider falsch, du hast einen Fehler gemacht, der Nächste bitte!“ Und die Alltagssprache kennt überwiegend negative Synonyme für den Fehler: Schnitzer, Patzer, Missgeschick, Irrtum, Regelverletzung.

Wie also kann das zusammengehen, der böse Fehler und die gute Kultur? Ganz einfach, indem man versucht, den Fehler auch als etwas Positives zu bewerten, als ein Element, das nicht nur auf kognitive Defizite hinweist, sondern das letztlich zeigt, wie Lernen und kreatives Denken funktionieren, wie der Prozess der Wissensaneignung abläuft, wo die Stolpersteine bei einer kniffligen Aufgabe liegen.

Natürlich gehört zu einem guten Unterricht auch Instruktion. Aber wenn wir auch große Leistungen der Mathematik so stromlinienförmig darstellen, dass alles „ganz einfach“ wird, dann geben wir ein falsches Bild. Die Leistung der Großen wird geradezu despektierlich behandelt, wenn wir so tun, als müsse jeder mittelmäßige Schüle und jeder mittelmäßige Lehrer mit mittelmäßigem Aufwand darauf kommen.

Kreativität ist ohne Irrtum nicht möglich. Das bedeutet: Fehler müssen beim Lernen zugelassen werden. Natürlich gibt es Fehler, die korrigiert werden müssen. Aber die meisten Fehler zeigen, dass ich noch nicht alles verstanden habe. Das sind die Stolpersteine, die mir, wenn ich sie ernst nehme, eine Horizont-erweiterung ermöglichen. Und es gibt schließlich Fehler, die vielleicht besser als alternative Wege zur richtigen Lösung beschrieben werden sollten. Die Kunst besteht darin, diese Fehler der „3. Art“ von den anderen zu unterscheiden und deren Geheimnis auf den Grund zu gehen.

Martin Luther sagte: „Pecca fortiter!“, sündige fröhlich. Genauso muss man – gerade in der Mathematik – sagen: „Keine Angst vor Fehlern! Wer weiß, wozu sie gut sind!“

## **Entwicklung einer Fehleraufsuchdidaktik und Erwägungsorientierung**

Unter Berücksichtigung von Beispielen aus dem Grundschulunterricht

Von Bettina Blanck

### **Vorbemerkung**

Gibt es zu jedem Problem genau eine richtige Lösung, zu jeder Frage genau eine richtige Antwort? Mit Sicherheit nicht, denn häufig lassen sich Probleme unterschiedlich lösen, lassen sich Fragen auf verschiedene Weisen beantworten. Wobei – und damit werden wir in unserem Alltag ständig konfrontiert – Lösung und Antwort nicht immer korrekt sein werden, sich in manchen Fällen eine Melange aus Richtig und Falsch bietet oder vielleicht auf dem falschen Weg eine richtige Antwort gefunden wird. Und dennoch erwarten wir in vielen Situationen unseres Lebens auf bestimmte Fragen „richtige“ Antworten.

Besonders kommt das in Einrichtungen zum Tragen, in denen Probleme und Fragen eine hervorgehobene Rolle spielen, in Schulen und Ausbildungsstätten. Hier, das wissen wir noch aus unserer eigenen Schulzeit, kommt es darauf an, Fragen korrekt zu beantworten, Probleme adäquat zu lösen, denn, so die gängige Auffassung: Nur durch den Indikator einer korrekten Antwort gilt der Lernerfolg als gesichert. Nur die fehlerfreie Lösung eines Problems zeigt an, dass Lerninhalte begriffen wurden.

Dass dem nicht immer so ist oder sein muss, dass hier kein Automatismus vorliegt, sondern im Gegenteil durch den Ausschluss von „Fehlern“ dem Unterricht ein kreatives Potential vorenthalten wird, soll anhand von Beispielen aus dem Grund-

schulunterricht verdeutlicht werden. Diese Beispiele zeigen, dass Fehler nicht gleich Fehler ist und dass wir durch ein differenziertes Betrachten der Fehler viel über das Lernen lernen können und einen neuen Zugang zur Lernförderung gewinnen. Dabei soll uns ein besonderer pädagogischer Zugang unterstützen: der erwägungsorientierte Umgang mit einer Vielfalt von Antwortmöglichkeiten auf Fragen.

Was ist darunter zu verstehen? Ein erwägungsorientierter Umgang bedeutet, dass von Schülern und Schülerinnen erwogene Lösungsansätze und Antworten auf bestimmte Fragen nicht von vorneherein als richtig oder falsch, angemessen oder unsinnig klassifiziert werden, sondern dass die Begründungen und Gedankengänge, die sich hinter den verschiedenen Lösungsansätzen verbergen, in den Lernprozess mit einbezogen werden sollen. Begründungen für Lösungen, Erwägungen von Schülerinnen und Schülern werden daraufhin überprüft, welcher Hintergrund sie prägt, welche Überlegungen oder Motive ihnen zugrunde liegen.

Dieser erwägungsorientierte Umgang mit Fehlern verrät uns viel über die verschiedenen Formen von Fehlern und erlaubt durch eine systematische Kategorisierung von Fehlertypen einen neuen Umgang mit Fehlern. Wie die Praxis zeigt, kann der Gebrauch des Begriffs „Fehler“ sehr unterschiedlich ausfallen. Und gerade im Grundschulunterricht bietet es sich an, die vielen Facetten, die der Begriff in sich birgt, zu differenzieren und für den schulischen Alltag nutzbar zu machen. Dieser Text unternimmt also den Versuch, bestimmte Formen von Fehlern zu kategorisieren, um so eine konzeptuelle Grundlage für die Aus- und Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern und ihren Umgang mit Fehlern in Schule und Unterricht zu schaffen.

Insofern sich eine bloß negative Bewertung von Fehlern hin zu einem konstruktiven Umgang wandelt, bei dem Fehler sogar als „Helfer“ oder für „negatives Wissen“, das einen Beitrag zum

„positiven Wissen“ leistet, geschätzt werden, gibt es hier für einen erwägungsorientierten Ansatz wichtige Anknüpfungspunkte.

Die Entfaltung einer positiven Fehlerkultur erfordert einen genauen Blick auf das, was in Lern- und Lehrprozessen als Fehler bezeichnet wird, und ein Ausloten der Möglichkeiten, wie Lernende und Lehrende sich über sie verständigen können. Im Folgenden soll an einigen Beispielen aus dem Alltag von Grundschulunterricht ein Horizont für mögliche Bestimmungen und Verständigungen erörtert werden. Die gewählten Beispiele sind einfach gehalten, so dass man sie auch als Einstieg nutzen kann, um mit den Kindern eine „Fehlersammlung“ aufzubauen, die Grundlage für reflexive Klärungs- und Verständigungsprozesse ist.

#### Zur Vielfalt von Fehlern – Beispiele aus dem Alltag von Grundschulunterricht und Vorschläge für reflexive begriffliche Klärungs- und Verständigungsprozesse

Das, was in Schule und Unterricht als „nicht richtig“ beziehungsweise als Fehler bewertet wird, kann das Ergebnis unterschiedlicher Konstellationen sein, wie folgende Beispiele aus dem Alltag von Grundschulkindern veranschaulichen, die für die Diskussion teilweise variierend aufbereitet wurden. Die Beispiele werden als Ausgang zur Entfaltung einiger Fragen, Kriterien und Aspekte genommen, die zu beachten sind, wenn man einen aufgeklärteren reflexiven Umgang mit Fehlern anstrebt:

*Falsch ausgemalt:* (a) Ein Kind *will* etwas ausmalen, ohne dabei über die Linien zu malen. Es hat noch wenig Übung hierin und malt immer wieder über die Linien, was es aber sofort bemerkt, sich ärgert und versucht zu beheben, indem es das Übermalte auszuradieren versucht, was aber auch nicht so recht gelingt. (b) Ein anderes Kind *soll* etwas ausmalen, ohne über die

Linien zu kommen. Die Aufgabe ist für dieses Kind kein Problem, aber es hat keine Lust und malt immer wieder über die Linien hinweg. (c) Ein drittes Kind malt konzentriert und kompetent sein Bild aus. Als es fast fertig ist, wird es ungeschickterweise und versehentlich von seiner Nachbarin angestoßen, rutscht mit dem Stift ab und malt über die Linien.

Vom Ergebnis her bedacht lösen alle drei Kinder die selbstbeziehungsweise fremdgesetzte Aufgabe nicht. Aber haben sie alle einen Fehler gemacht, auch wenn es sich vielleicht um unterschiedliche Fehlerarten handelt – etwa im ersten Fall um einen Fehler aus *Unvermögen*, wenn man denn aus Unvermögen heraus einen Fehler begehen kann, im zweiten Fall um einen Fehler aus *Unlust* und im dritten Fall um einen Fehler aufgrund eines *nicht selbst verschuldeten Versehens*? Der zweite Fall (b) lässt sich auch mit Helmut Heids Überlegung zur Frage nach dem Subjekt, das bestimmt, was ein Fehler ist (s. 1999, S. 129), interpretieren. Für die Person, die dem Kind die Vorgabe gegeben hat, das Bild auszumalen, mag ein Fehler vorliegen. Das Kind hingegen hat sich vielleicht nur auf das Ausmalen eingelassen, um einer schweren Bestrafung (wegen Arbeitsverweigerung) zu entgehen; es nimmt aber die Konsequenzen für das schlechte Ausmalen bewusst in Kauf. Möglicherweise versteht es dieses Verhalten sogar als kleinen stummen Protest nach dem Motto: „Das hast du nun davon, wenn du mich zum Ausmalen zwingst, obwohl ich zu einem solchen Kinderkram überhaupt keine Lust habe“.

*Elektrischer-Strom-Hypothese*: Im Sachunterricht über den elektrischen Strom betrachtet ein zehnjähriges Mädchen nachdenklich eine Glühlampe. Dann stellt sie die Vermutung auf, dass die Glühlampe leuchtet, weil die Drähte, die in sie hineinführen, zwei verschiedene Stoffe transportieren, die in ihr gemischt werden und die Drähte zum Leuchten bringen. Wenig später findet sie ihre Hypothese widerlegt, denn mit ihr lässt sich eine Reihenschaltung nicht erklären.

War die nun widerlegte Hypothese ein Fehler? Das Mädchen gelangt zwar aufgrund *fehlenden Wissens* zu einer Hypothese, die nicht zutrifft. Diese Hypothese ergibt aber relativ zu ihrem bisherigen Wissen sehr viel Sinn, ist logisch denkbar und ist als Reaktionshypothese (Zweistoffhypothese) neben anderen möglichen Hypothesen erwägenswert. Sollte man solche Hypothesen „Fehler“ nennen? Heißt „Lernen auf eigenen Wegen“ nicht auch, Hypothesen zu bilden, diese zu prüfen und je nach Ergebnis weiterzuentwickeln oder zu verwerfen und neue Hypothesen aufzustellen?

*Falsche Rechtschreibung*: (a) Ein Mädchen will in seiner Geschichte das ihm unbekannte Wort „Walnuss“ schreiben. Wie „Nuss“ geschrieben wird, weiß es. Dann erinnert es, dass es „Wal“ schon schreiben kann. Es überlegt: Eine Walnuss ist eine große Nuss so wie der Wal ein großes Tier ist. Es schreibt das neue Wort richtig. (b) Ein Junge will auch „Walnuss“ schreiben. Auch er kennt bereits „Nuss“ und auch er denkt an einen Zusammenhang zwischen Wal und Walnuss. Wie „Wal“ geschrieben wird, weiß er im Unterschied zu dem Mädchen nicht. Er erinnert aber die Regel, nach der man beim Schreiben von einem langem „a“ wie bei „Wal“ häufig „ah“ schreiben muss. Er schreibt das neue Wort falsch. (c) In einer anderen Klasse haben die Kinder in der Diskussion zum Thema „Eine neue Bürgermeisterin beziehungsweise ein neuer Bürgermeister wird gewählt“ das neue Wort „Wahlurne“ kennen gelernt. Ein Mädchen überlegt, dass man es wahrscheinlich „Walurne“ schreiben muss, denn für die vielen Stimmzettel braucht man eine sehr große Urne und „Wal“ schreibt man ja auch ohne „h“. (d) Noch eine Klasse weiter schreiben die Kinder ein Diktat. Zu den bekannten und geübten Wörtern des Diktats gehört auch das Wort „Wal“. Einige Kinder schreiben es mit „h“.

Ist es nicht sehr undifferenziert, in allen Fällen dieses Beispiels, in denen es zu einer falschen Rechtschreibung kommt,

gleichermaßen von „Rechtschreibefehlern“ zu sprechen? Vergleichbar mit dem Beispiel „Elektrischer-Strom-Hypothese“ sind auch die Fehler der Kinder im „Falsche-Rechtschreibung“-Beispiel (b), (c) auf noch fehlendes Wissen zurückzuführen, die Überlegungen selbst aber durchaus sinnvoll.

*Gewollte Strafe:* Eine Lehrerin stellt klar, dass diejenigen, die beim Abschreiben eines Textes von der Tafel mehr als zwei Fehler machen, in der nächsten großen Pause in der Klasse bleiben und alles noch einmal abschreiben müssen. Ein Schüler, der lieber in der Klasse bleiben möchte, nutzt die Gelegenheit und baut etliche Fehler in seine Abschrift ein. Zu seiner Freude muss er die nächste große Pause in der Klasse verbringen.

Ist hier dem Schüler oder/und nicht vielmehr der Lehrerin ein Fehler unterlaufen, weil sie die Täuschung des Schülers nicht gemerkt hat? Kann der getäuschten Lehrerin aber eigentlich ein Fehler unterlaufen sein, wenn sie die Täuschung nicht zu durchschauen vermochte, folgerichtig handelte und den Schüler „bestrafte“? Und weiter gefragt: Kann das, was für die eine Person ein „Fehler“ ist, für eine andere Person kein „Fehler“ sein? Oder bleibt ein „Fehler“ ein „Fehler“, kann aber für die Einzelnen Verschiedenes bedeuten?

*Naschverbot:* Ein Kind weiß genau, dass es nicht von den frisch gebackenen Plätzchen naschen soll. Die Lust, einige zu probieren, ist groß. In einem günstigen Moment steckt es sich einige in die Tasche, um sie dann mit Genuss an einem sicheren Ort zu verspeisen. Hinterher hat es zwar ein leicht schlechtes Gewissen, aber es hätte nicht auf die Nascherei verzichten mögen.

Kann man lustvoll und absichtlich „Fehler“ begehen? Oder ist das Übertreten des Naschverbots vielleicht nur aus der Außenperspektive, nicht aber für das Kind selbst ein „Fehler“?

*Stadtrallye:* Bei einer Stadtrallye sollen sich die Kinder einer 4. Grundschulklasse den ihnen unbekanntem Ort, in den sie

ihre Klassenfahrt gemacht haben, erschließen. Die Kinder starten in kleinen Gruppen, ausgerüstet mit Karten und den zu lösenden Aufgaben und Hinweisen, wie sie laufen sollen. In der Schule hatten sie im Sachunterricht das Lesen von Karten kennen gelernt, so dass sie für die Aufgabe gut vorbereitet sind. Was niemand weiß: Wegen einer Großbaustelle kann die Route nicht so verlaufen wie geplant. Der Umweg führt aber in einen Bereich, der von der Karte nicht mehr erfasst ist. So kommt es, dass die Kinder an einer Wegegabelung nicht wissen, wie es weiter geht. Während die einen vorbeigehende Passanten um Rat fragen und den richtigen Weg einschlagen (a), hat eine andere Gruppe Pech, denn sie erhält versehentlich eine falsche Auskunft (b). Eine dritte Gruppe fragt niemanden und erwischt glücklicherweise den richtigen Weg (c), während die vierte Gruppe niemanden fragt und sich verirrt (d). In der fünften Gruppe befindet sich ein Mädchen, welches von seinen Eltern eine größere Karte mitbekommen hat. Die Kinder vertun sich jedoch und verwechseln eine Rechts- mit einer Linksabbiegung (e). Die Kinder einer sechsten Gruppe entdecken im Schaufenster einer Touristeninformation einen Stadtplan. Sie lesen ihn allerdings nicht richtig. Im Unterschied zur fünften Gruppe vertun sie sich bei der Ausführung allerdings noch einmal und gelangen ans Ziel (f).

Haben alle drei Gruppen, die sich verlaufen haben, einen „Fehler“ begangen? Und umgekehrt gefragt: Inwiefern sind die Gruppen, die das Ziel erreicht haben, „fehlerfrei“ geblieben? Kann man, wenn man etwas nicht weiß und auch nicht wissen kann, hierum vielleicht reflexiv sogar weiß (Wissen um Nicht-Wissen), überhaupt einen „Fehler“ begehen? Oder macht erst Wissen beziehungsweise zumindest ein wenig Wissen „Fehler“ möglich?

## Vorschläge für reflexive begriffliche Klärungs- und Verständigungsprozesse

Die angeführten Beispiele für unterschiedliche Verwendungsweisen des Terminus „Fehler“, die sich auch gut mit Grundschulkindern weiter variieren und diskutieren lassen, regen an, das Spektrum möglicher Verwendungsweisen zu erschließen und damit im Umgang mit „Fehlern“ kompetenter zu werden. Ein weites Forschungsfeld wird erschlossen, wenn man erwägungsorientiert vorgeht und die jeweils denkbaren Möglichkeiten zu erfassen versucht.

- Es ist zu unterscheiden, ob eine Person das *potenzielle Vermögen* (die Fähigkeiten) gehabt oder nicht gehabt hätte, den „Fehler“ zu vermeiden. Unter „potenziellem Vermögen“ sollen hier kognitive Konzepte und handlungspraktische Erfahrungen begriffen werden. Die kognitiven Konzepte mögen z. B. für die Lösung einer Aufgabe *adäquat* oder *nicht adäquat*, die handlungspraktischen Erfahrungen mit den Konzepten *groß* oder *gering* sein. Das *potenzielle Vermögen* ist dasjenige Vermögen, über das jemand unter idealen Bedingungen verfügt. Das potenzielle Vermögen kann in jeweiligen Situationen nicht immer eingesetzt werden und es kann beschränkt (gemindert) sein.

Mit Blick auf die Beispiele lassen sich damit „Fehler“, die vermutlich typisch sind für entdeckendes Lernen auf eigenen Wegen, bei denen jeweiliges Vermögen zuallererst aufgebaut wird, wie im Falle des „Elektrischer-Strom-Hypothese“-Beispiels, und auch übendes Schulen von Fähigkeiten, wie im Falle des „Falsch-ausgemalt“-Beispiels (a), unterscheiden von solchen „Fehlern“, bei denen Wissen und „Vermögen“ eigentlich vorhanden sind (bzw. sein könnten), wie etwa im „Falsch-aus-

gemalt“-Beispiel (b), im „Falsche-Rechtschreibung“-Beispiel (d) oder im „Stadtrallye“-Beispiel (e).

Folgende Erwägungstabelle ist *eine* Möglichkeit, die diesbezüglich systematisch denkbaren Fälle zusammenzustellen, und sie regt zu weiteren Fragen und Präzisierungen an:

Erwägungstabelle 1 zur Unterscheidung von „Fehlern“ mit Blick auf unterschiedliche Vermögen

	<i>kognitive Konzepte</i> z. B. zur Lösung einer Aufgabe	<i>handlungspraktische</i> Erfahrung, z. B. zur Lösung einer Aufgabe	<i>mögliche Beispiele</i> für die einzelnen Zeilen
1. Zeile:	sind adäquat	ist groß	s. Text
2. Zeile:	sind adäquat	ist gering	„Falsch-ausgemalt“- Beispiel (a)
3. Zeile:	sind nicht adäquat	ist groß	s. Text
4. Zeile:	sind nicht adäquat	ist gering	„Elektrischer-Strom- Hypothese“

Die 1. Zeile wirft z. B. die Frage auf, was geschehen sein könnte, wenn einer Person trotz adäquaten Vermögens ein „Fehler“ unterläuft. Es könnte sich hierbei etwa um so genannte „Flüchtigkeitsfehler“ handeln oder um Fälle, bei denen das potenzielle Vermögen eingeschränkt ist, etwa aufgrund von Ablenkungen, Übermüdung oder Erschöpfung. Hinsichtlich der obigen Beispiele erinnert diese Zeile auch an das „Falsch-ausgemalt“-Beispiel (c), wo jemand alles richtig macht, es aber durch einen nicht selbst verursachten Zwischenfall zu einem „Fehler“ kommt. Hinsichtlich der 3. Zeile stellt sich die Frage, ob solch ein Fall überhaupt vorliegen kann. Ein Beispiel wäre hier vielleicht, dass Schülerinnen und Schüler schon viel handlungspraktische Erfahrung mit elektrischen Schaltkreisen haben (etwa durch Arbeit mit entsprechenden Baukästen), hierfür jedoch über kein adäquates kognitives Konzept verfügen. Hinsichtlich eines nicht-adäquaten Konzeptes könnte man dabei



weiter differenzieren und zwischen fehlenden und falschen Konzepten unterscheiden. Deutlich wird hier auch, dass das Verhältnis zwischen kognitiven Konzepten und handlungspraktischer Erfahrung näher und genauer zu bestimmen ist. Unterscheidet man zwischen *erforderlichem Vermögen* und *vorhandenem potenziellem Vermögen* zur Lösung einer Aufgabe, so ist weiterhin darauf zu achten, wie eine Person mit ihrem vorhandenen Vermögen umgeht, wenn ihr das erforderliche Vermögen (noch) fehlt. Geht sie adäquat damit um und nutzt ihr vorhandenes potenzielles Vermögen gut, so mag sie zu sinnvollen, aber dennoch falschen Schlussfolgerungen gelangen, wie etwa der Reaktionshypothese (Zweistoffhypothese) im „Elektrischer-Strom-Hypothese“-Beispiel (s. auch Erwägungstabelle 2).

- Es ist zu unterscheiden, ob eine Person ihr *vorhandenes potenzielles Vermögen*, unabhängig davon, ob es zur Problemlösung hinreicht oder nicht, *einsetzt* oder *nicht einsetzt*, und ob der Einsatz ihres Vermögens *bewusst und absichtlich* oder *nicht bewusst und nicht absichtlich* erfolgt.

Erwägungstabelle 2 zum unterschiedlichen Einsatz des vorhandenen potenziellen Vermögens

	<i>vorhandenes potenzielles Vermögen</i>	<i>Art des Einsatzes bzw. Nicht-Einsatzes</i>	<i>Mögliche Beispiele für die einzelnen Zeilen</i>
1. Zeile:	wird eingesetzt	ist bewusst/absichtlich	„Elektrischer-Strom-Hypothese“, „Falsche-Rechtschreibung“ (b), (c)
2. Zeile:	wird eingesetzt	ist nicht bewusst/nicht absichtlich	s. Text
3. Zeile:	wird nicht eingesetzt	ist bewusst/absichtlich	„Gewollte-Strafe“? s. Text
4. Zeile:	wird nicht eingesetzt	ist nicht bewusst/nicht absichtlich	„Stadtrallye“ (d)

Auch hier macht eine systematische Zusammenstellung auf zu klärende Fragen aufmerksam. Bei der 2. Zeile, die für diejenigen Fälle steht, in denen das vorhandene potenzielle Vermögen schon so gewohnheitsmäßig eingesetzt wird, dass es nicht mehr aktiv bewusst wahrgenommen wird, stellt sich die Frage, was vorfallen muss, wenn es in diesen Fällen zu einem „Fehler“ kommt. Die Zeile erinnert an die Konstellation der 1. Zeile der Erwägungstabelle 1. Ergänzend könnte man mit der Erwägungstabelle 2 vermuten, dass hier dann „Fehler“ auftreten, wenn das vorhandene potenzielle Vermögen nicht zur Lösung eines Problems oder einer Aufgabe ausreicht. Bei der Interpretation der 3. Zeile mag man zunächst an das „Gewollte-Strafe“-Beispiel denken, wo ein Schüler absichtlich „Fehler“ in eine Abschrift einbaut. Die Frage ist, ob man in diesem Fall sagen kann, dass er sein Vermögen nicht einsetzt. Aus der Außenperspektive der Lehrerin, die weiß, dass er es eigentlich kann, mag das so aussehen. Für den Schüler selbst bedeutet das absichtliche Einbauen von „Fehlern“ aber ja, dass er sein Vermögen sehr wohl einsetzt, nur eben nicht zur „Fehlervermeidung“. Insofern fordert diese Erwägungstabelle dazu heraus, genauer zu werden. Eine Person, die absichtlich und bewusst ihr Vermögen nicht einsetzt, ist wohl eher jemand, „der sich keine Mühe gibt“, „der es darauf ankommen lässt“, „Fehler“ zu begehen – wie man vielleicht das „Naschverbot“-Beispiel interpretieren könnte –, dem mögliche „Fehler“ gleichgültig sind oder der sich absichtlich „hilflos stellt“, aus welchen Gründen auch immer.

- Es ist zu unterscheiden, ob eine Person sich selbst ursächlich einen „Fehler“ zurechnet und/oder von anderen zugeordnet bekommt:

Erwägungstabelle 3 zur Fehlerzurechnung

	Person A rechnet sich	Person B rechnet
1. Zeile:	„Fehler“ selbst zu	Person A „Fehler“ zu
2. Zeile:	„Fehler“ selbst zu	Person A „Fehler“ nicht zu
3. Zeile:	„Fehler“ nicht selbst zu	Person A „Fehler“ zu
4. Zeile:	„Fehler“ nicht selbst zu	Person A „Fehler“ nicht zu

Diese Unterscheidungsdimension lässt sich an vielen der Beispiele durchspielen. So können im „Falsch-Ausgemalt“-Beispiel (c) alle Zeilen vorkommen, je nachdem, wie das Kind und etwa seine Lehrerin die Situation wahrnehmen. Weiß die Lehrerin nicht, dass das Kind versehentlich von der Nachbarin angestoßen wurde, wird sie anders urteilen, als wenn sie dies weiß. Die hier systematisch zu bedenkenden vier Möglichkeiten lassen sich weiter dahingehend differenzieren, ob die jeweiligen Zurechnungen *angemessen* oder *nicht angemessen* sind. Diese Feststellung mag entweder *von den Beteiligten selbst*, also den Personen A und B (z. B. Schülerin und Lehrerin), oder *einer dritten Person* (z. B. Elternteil) getroffen werden, womit sich die Anzahl möglicher Konstellationen allein für das Zurechnen eines „Fehlers“ auf 32 Möglichkeiten erhöht, auch wenn vermutlich nicht alle denkbaren Möglichkeiten sinnvoll sein werden, was hier aber nicht weiter erörtert werden kann.

- Es ist zu unterscheiden, ob „Fehler“ im Ergebnis einer Aufgabe und/oder auf dem Weg zur Lösung oder auch Realisierung einer Aufgabe bzw. eines Problems vorliegen. Auch hier sind zunächst wieder vier mögliche Konstellationen denkbar. Das „Stadtrallye“-Beispiel (f) ist ein Beispiel für die Problemlage, dass ein Ergebnis „richtig“ sein mag, ein Blick auf den Weg dorthin jedoch zeigt, dass dieses Ergebnis nur zufällig „richtig“ und auf einer Kette von „Fehlern“ beruht. Ein reflexives Wissen um eine solche „Fehler-Möglichkeit“ macht vor-

sichtiger im Umgang mit scheinbar „funktionierenden“ oder „richtigen“ Lösungen bzw. Realisierungen und ist grundlegend für die Entwicklung von Fehlersensibilität in einer „erwägungsorientierten Fehleraufsuchdidaktik“.

Die hier nur andeutbaren Differenzierungen zu dem, was als „Fehler“ verstanden wird, lassen ahnen, welche reflexiven Kompetenzen Lernende und Lehrende in einer „Fehlerkultur“ entwickeln müssten, in der konstruktiv mit „Fehlern“ umgegangen wird. Die Frage ist, ob man die Unterschiedlichkeit von „Fehlern“ als „Fehlerarten“ auffassen oder – ergänzend neben der Unterscheidung von „Fehlerarten“ – in manchen Fällen andere Termini verwenden möchte. Konsequenz einer Unterscheidung etwa von „Misslingen“, wie im „Falsch-ausgemalt“-Beispiel (a), von „Irrtum“, wie im „Falsche-Rechtschreibung“-Beispiel (b), (c) oder im „Elektrischer-Strom-Hypothese“-Beispiel, von „Täuschung“, wo absichtlich ein „Fehler“ begangen wird, wie im „Gewollte-Strafe“-Beispiel, oder von „Scheitern“, was nicht selbst, sondern aufgrund etwa äußerer Umstände verursacht wurde, wie im „Falsch-ausgemalt“-Beispiel (c), wäre, dass man vermutlich nur noch in wenigen Fällen von „Fehlern“ sprechen könnte. Nach den hier vorgestellten Überlegungen könnte ein wesentliches Kriterium für solche dann „echten Fehler“ vielleicht das *potenzielle Vermögen* der Fehlerbegehenden sein, das aber wie angedeutet noch näher zu spezifizieren wäre. In diesem Sinne würde etwa das Kind im „Falsch-ausgemalt“-Beispiel (b), welches das Vermögen zum richtigen Ausmalen hat, einen „Fehler“ begehen. Als eine Arbeitsdefinition, die „Fehler“ in diesem Sinne z. B. von „Misslingen“, „Irrtum“, „Täuschung“ oder „Scheitern“ ermöglichte, ließe sich aus den vorangegangenen Erörterungen vorerst festhalten: *Ein Fehler ist eine Soll-Ist-Differenz, die ursächlich einem oder mehreren gedächtnisfähigen Wesen zugesprochen wird und (gewissen) Intentionen sowie dem potenziellen Vermögen der gedächtnisfähigen Wesen zuwiderläuft.*

Wie immer man sich hinsichtlich der Bezeichnung von „Fehlern“ entscheiden mag, es bleibt die Herausforderung, kompetent mit den exemplarisch dargelegten Unterschieden umzugehen und einen konstruktiven Umgang mit „Fehlern“ in Lern- und Lehrprozessen zu fördern. Wie hierbei eine „erwägungsorientierte Fehleraufsuchdidaktik“ unterstützen könnte, soll im letzten Abschnitt skizziert werden. Die vorangegangenen Klärungsvorschläge lassen sich als ein Beispiel für einen erwägungsorientierten Umgang bei der Begriffsklärung verstehen, wobei man die eingeführten Erwägungstabellen weiter zu spezifizieren und insbesondere auch in ihren Bezügen untereinander klären müsste, was eine Voraussetzung für klärungsförderliche empirische Untersuchungen wäre. Weiterhin bleibt es die jeweiligen Grenzen dessen, was erwogen wurde oder erwogen werden kann, herauszuarbeiten, wobei kombinatorische Zusammenstellungen wie Erwägungstabellen insofern hilfreich sind, weil sie durch die Offenlegung des Erwogenen gut kritisch sind und Nicht-Erwogenes oder Grenzen jeweiligen Wissens leichter angeben lassen.

#### Überlegungen zur Entwicklung einer erwägungsorientierten Fehleraufsuchdidaktik

Kerngedanke des Erwägungskonzeptes ist, dass die Kontravalenz, die zwischen Lösungsalternativen bestehen muss – wenn ich mich für den linken Weg entschieden habe, dann kann ich nicht zur gleichen Zeit den rechten Weg gehen –, auf der Erwägungsebene nicht nur nicht besteht, sondern es hier im Gegenteil sinnvoll ist, eine möglichst umfassende Integration aller problemadäquat zu erwägenden Alternativen, die einander auch widersprechen mögen, anzustreben, jedenfalls dann, wenn man zu gut begründeten und verantwortbaren Lösungen

gelangen möchte. Erwogene Alternativen werden damit zu einem *Geltungsbezug* für die Qualität von jeweiligen Lösungen und sie sind insofern zu bewahren. Sie haben über ihre Bedeutung im „context of discovery“ eine Bedeutung im „context of justification“. Denn nur dann, wenn man um die möglichen Alternativen weiß und diese problemadäquat (vollständig) anzugeben vermag, mag man für eine bevorzugte Lösungsmöglichkeit hoffen, sie mit hinreichenden Gründen verteidigen zu können. Mit der *Erwägungsgeltungsbedingung* unterscheidet sich das Erwägungskonzept in seiner Wissenschaftsauffassung vom Umgang mit qualitativen Alternativen von bisherigen Traditionen. Ein Wissen um zu erwägende Möglichkeiten lässt auch zu, dass man nunmehr mit Gründen angeben kann, mehrere Lösungsmöglichkeiten seien „gleichwertig“ und zwischen ihnen sei nicht mit Gründen zu entscheiden, somit also eine dezi- sionäre Konstellation vorliege. Nun ist es weder möglich noch sinnvoll, immer und überall umfassend zu erwägen. Erwägungsorientierung kann ein Denken und Handeln reflexiv aber auch gerade in solchen Konstellationen leiten, wo nicht erwogen werden kann, und sei es, dass es vorsichtiger macht und man sich im Wissen um mangelnde Begründbarkeit korrekturinteressierter verhält.

Einen Eindruck davon, was dies für reflexive Verständigungs- und Klärungsprozesse im Umgang mit „Fehlern“ bedeuten kann, sollten die Beispiele und ihre Erörterung im vorangegangenen Abschnitt geben. Der Vorteil derartigen Vorgehens ist, dass man sich über Unterschiede und Gemeinsamkeiten verschiedener bisheriger Verständnisse austauscht und versucht, weitere mögliche Auffassungen zu erschließen, wodurch jeweilige Subjektivität entfaltet und eine Grundlage für Verständigung geschaffen wird. In einem Erwägungshorizont möglicher Verwendungsweisen des Terminus „Fehler“ kann jede und jeder die eigene Position im Wissen um alterna-

tive Positionen verorten, und wenn dies geschehen ist, mag man sich auch auf eine gemeinsame Sprachregelung einigen. Ist dies aufgrund unterschiedlicher Sprachgewohnheiten nicht möglich, so kann man sich mit Hilfe des erarbeiteten beispielebezogenen Erwägungshorizontes dennoch verständigen, weil jeder und jede durch ihn weiß, wie was gemeint ist.

#### Aktives Aufsuchen von Fehlern und Falschem aus erwägungsorientierter Perspektive

Neben dem Nutzen von erwägungsorientierter Begriffsbildung und erwägungsorientiertem Vorgehen in reflexiven Klärungs- und Verständigungszusammenhängen ist Erwägungsorientierung mit ihrer Erwägungsgeltungsbedingung auch für den Umgang mit konkreten „Fehlern“ in Schule und Unterricht hilfreich. Insofern die Erwägungsgeltungsbedingung die stärkste Begründung für Lösungen immer dann gibt, wenn sie möglichst entfaltet ist und die problemadäquaten zu erwägenden Alternativen sich vollständig angeben lassen, schließt die Suche nach Alternativen auf der Erwägungsebene die Suche nach Alternativen ein, die von der Lösungs- und Realisierungsebene her bedacht als „falsch“ oder „als Fehler“ bewertet werden würden. Aus der Perspektive der Erwägungsebene sind dies – wie erläutert – jedoch keine „Fehler“, sondern zu erwägende Alternativen, die helfen, die Begründungs- und Verantwortungsqualität der schließlich gewählten Lösung einzuschätzen. Hier zeigt der erwägungsorientierte Fehleraufsuchansatz große Nähe insbesondere zu Fritz Oser's Überlegungen zu einem konstruktiven Umgang mit Fehlern. Denn bei Oser trägt das negative Wissen, das Fehlerwissen, dazu bei, das positive Wissen zu stärken, und auch Oser möchte, dass das negative Wissen in dieser Funktion nicht als negativ „im moralisch-wertenden Sinne“ verstanden

wird (Oser et al., 1999, S. 17). Vor allem die Auffassung, dass das „Richtige und Wahre ... seine Eindeutigkeit erst durch das Unrichtige“ erhält (Oser et al., 1999, S. 18), scheint eine hohe Nähe zu dem Gedanken der Erwägungsgeltungsbedingung zu haben, wenn man etwa weiter liest, dass es

für Wissenskonzepte nicht bloß wichtig ist, was sie bestimmt, sondern auch, was sie ausgrenzt. Selbst einfache Bestimmungen z. B. eines Tieres sind nicht zu leisten, ohne eine Vorstellung davon zu haben, was ein Vogel ist und was er nicht sein kann. Abgrenzungen schützen genau so vor Falschem, wie die tatsächlichen Bestimmungselemente an sich. Wir haben deshalb auch den Begriff des „Abgrenzungswissens“ eingeführt. Wenn jemand z. B. das Konzept der „Demokratie“ erarbeitet, dann sind auch jene inhaltlichen Bestandteile wichtig, die diesem Konzept entgegenstehen, hier etwa „Monarchie“ oder „Totalitarismus“. (a. a. O., S. 19)

Es lässt sich aus erwägungsorientierter Perspektive anknüpfen: Je umfassender es gelingt, methodisch geleitet alternative „Herrschaftsformen“ zusammenzustellen – einmal angenommen, dass „Herrschaftsform“ der adäquate Oberbegriff wäre, zu dem seinerseits Alternativen zu erwägen wären, – um so besser wird die Geltungsbedingung dafür, mit Gründen eine dieser Formen als Lösung den anderen Lösungsmöglichkeiten vorziehen zu können.

Mit dem Erwägungskonzept lässt sich ein Zusammenhang zwischen Erwägungsgeltungsbedingung und damit Begründungsqualität sowie positivem Wissen herstellen, bei dem „positives Wissen“ nicht nur durch „negatives Wissen“ gestärkt wird, sondern ohne „negatives Wissen“ sogar fragwürdig ist. Konsequenz für eine „Fehlerkultur“, die diese Zusammenhänge nutzen will, wäre aus erwägungsorientierter Perspektive

die systematisch methodisch orientierte Entfaltung aller derjenigen subjekt- beziehungsweise lernendenorientierten Ansätze, die den Umgang mit Alternativen (Hypothesen, Lösungswegen, Lösungen usw.) – wozu dann auch immer „Irrwege“, „Sackgasen“, „Misslingen“, „Irrtümer“ und „Fehler“ gehören – konstitutiv für ein entdeckendes Lernen auf eigenen Wegen halten. Obwohl es hier viele Anknüpfungspunkte gibt, fehlt es an entfalteten qualitativen Methoden und Traditionen, die qualitative Wissensstände so aufbereiten, dass jeweiliges „Lösungswissen“ eingebettet in „Erwägungswissen“ forschend erarbeitet werden kann. *Die Entfaltung von „positiver Fehlerkultur“ muss aus erwägungsorientierter Perspektive mit der Entfaltung von mehr „Forschungskultur“ einhergehen.*

#### Erwägungsorientierung und reflexiver Umgang mit Fehlern: Anknüpfungspunkte und Perspektiven

Für viele Autorinnen und Autoren ist ein reflexiver Umgang mit Fehlern grundlegend für eine Fehlerkultur, in der aus Fehlern gelernt werden kann. Reflektiert wird, warum ein eingeschlagener Lösungsweg missglückte. Reflektiert wird weiterhin der Vergleich unterschiedlicher Ergebnisse und Lösungswege. So ist es etwa für Urs Ruf et al. für die Arbeit an der „persönlichen“ Grammatik wesentlich, dass die Schülerinnen und Schüler „Fehler wählen, aus denen sie etwas lernen können“ (2004, S. 100), was selbst gelernt werden muss. Auch Jens Holger Lorenz betont, dass zu erklären ist,

wie der Fehler zustande kam, welcher fehlerhafte Denkprozess zugrunde lag. Dieser zweite Schritt ist wichtig. Lernprozesse werden initiiert, wenn die Schülerinnen und Schüler über Lösungswege nachdenken. Diese Reflexion macht den

eigentlichen Lernfortschritt aus. Die eigenen Lösungsversuche müssen verglichen und bewertet werden. *Kann es sein, dass in dem Lösungsversuch des anderen ein richtiger Kern steckt? Wieso gehe ich nicht ebenso vor? Welche Annahmen hat der andere getroffen?* (2004, S. 49; kursiv von B. B.)

Vor allem ist die aufgeworfene Fragestellung, wann etwas ein „Fehler“ ist, für die in diesem Beitrag Arbeitsvorschläge gemacht wurden, zu lösen. Erwägungsorientierung sensibilisiert für solche Reflexionen und macht kompetenter im Umgang mit Nicht-Wissen und Grenzen des Wissens. Denn Erwägungsorientierung führt zu Fragen, wie: Kann das, was für dich ein „Fehler“ ist, für mich kein „Fehler“ sein? Wie sind wir zu dem, was „richtig“ ist, gekommen? Sind alle verschiedenen Lösungswege, auf denen wir zu der „richtigen“ Lösung gelangt sind, „richtig“? Woher wissen wir, ob das, was „richtig“ ist, die einzige „richtige“ Lösungsmöglichkeit ist? Können wir das überhaupt wissen? Wie gehen wir damit um, wenn wir dies nicht wissen?

Welche nicht nur methodisch-reflexiven Kompetenzen, sondern auch fachlichen Anforderungen dies an Lehrerinnen und Lehrer stellt, lässt sich etwa an dem „Elektrischer-Strom-Hypothese“-Beispiel verdeutlichen. Lehrende müssen nicht nur erkennen können, dass die „Reaktionshypothese (Zweistoffhypothese)“ des zehnjährigen Grundschulmädchens angesichts ihres Wissensstandes eine adäquate neben anderen möglichen Hypothesen, wie der „Transporthypothese“, der „Kreislaufhypothese“ oder der „Durchdringungshypothese“ ist (s. hierzu Rainer Götz, Helmut Dahncke und Fritz Langensiepen (Hrsg.), 1992, S. 56), um diese Alternativen mit den Lernenden erwägen zu können, sie müssen auch wissen, wie – mit welchen Experimenten – die Lernenden ihre erwogenen Hypothesen prüfen können.

Die in der Arbeit vorgeschlagenen Differenzierungen im Umgang mit „Fehlern“ sind aus erwägungsdidaktischer Sicht eine erste Orientierung, wie sich Lehrende und Lernende von Anfang an anhand von erlebten „Fehlerbeispielen“ aus ihrem schulischen und außerschulischen Alltag zunehmend selbst ein „Fehlerwissen“ erarbeiten könnten, durch das sie zunehmend reflexiv „fehlerkompetenter“ werden würden. Voraussetzung für ein konkreteres schulisches erwägungsorientiertes Fehlerprojekt wäre zunächst eine entsprechende Aus- beziehungsweise Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer zum reflexiven methodisch orientierten Umgang mit der Komplexität des Themas „Fehler“. Sodann könnten etwa in einem fächerübergreifenden Fehlerforschungsprojekt, bei dem Lehrerinnen und Lehrer mit ihren Schülerinnen und Schülern gemeinsam „Fehler“ kontinuierlich sammeln und auswerten, die ihnen im schulischen, aber auch außerschulischen Alltag begegnen, insbesondere folgende Fragen untersucht werden:

- Zu welchen Bestimmungen und Klassifikationen gelangen die Lernenden und Lehrenden?
- Inwiefern wird im alltäglichen Umgang mit „Fehlern“ auf das Fehlerforschungsprojekt Bezug genommen?
- Verändert sich der Umgang mit „Fehlern“ im Verlaufe des Projektes?

Würde man die in dieser Arbeit angedeuteten Differenzierungen weiter verfolgen, so wäre eine Fehlerkultur durch eine entfaltete Fehleraufsuchdidaktik reflexiv eingebettet in eine Kultur des kompetenten Umgehens mit „Irrtümern“, „Misslingen“, „Scheitern“ usw. Inwiefern eine derartige Fehlerkultur dann auch hilfreich sein könnte bei der Einschätzung und dem Vergleich von Lern- und Lehrszenarien, wäre in vergleichenden Folgeprojekten, die bereits eine gewisse Praxis erwägungsorien-

tiert Fehleraufsuchdidaktik voraussetzen würden, näher zu erforschen: Wird in vorgabeorientierten Lern- und Lehrsituationen eine „Fehlerkultur“ nur im eingeschränkten Sinne vorliegen können? Werden in entscheidungsorientierten Lern- und Lehrsituationen weniger „Fehler“ als vielmehr „Irrtümer“ und „Misslingen“ zu diagnostizieren sein? Dies könnte schließlich zu einer Erwägungskompetenz voraussetzenden Differentialdiagnostik führen. Wenn alle diese Fragen sowie die Herausforderung der Entwicklung einer entfalteten Fehleraufsuchdidaktik zu einem Forschungsprojekt nicht nur in den Schulen werden könnten, wären wir – so meine abschließende Vermutung – auch gesamtgesellschaftlich ein gutes Stück weiter in der Verwirklichung von reflexiver Fehlerkultur.

#### Literatur

Die Literaturliste umfasst alle Autorinnen und Autoren, die in der ungekürzten Fassung erwähnt werden.

Blanck, B. (2002). *Erwägungsorientierung, Entscheidung und Didaktik*. Stuttgart: Lucius & Lucius.

Blanck, B. (2004). *Erwägungsorientierung*. *Information Philosophie*, 32 (1), 42–47.

Boesch, C. (1991). Teaching among wild chimpanzees. *Animal Behaviour* 41 (3), 530–532.

Bucher, A. A. (1998). Warum aus Fehlern nicht gelernt wird? Konstruktiv-kritische Anmerkungen zu F. Osers Konzept der „negativen Moralität“. *Ethik und Sozialwissenschaften* 9 (4), 614–616.

Dewey, J. (1978). *How we think*. In J. A. Boydston (Hg.), *John Dewey. The Middle Works, 1899–1924. Volume 6: 1910–1911* (S. 177–356). Carbondale, Edwardsville: Southern Illinois University Press & London, Amsterdam: Feffer & Simons, Inc.

Dewey, J. (1980). *Democracy and Education*. In J. A. Boydston (Hg.), *John Dewey. The Middle Works, 1899–1924. Volume 9: 1916*. Carbondale, Edwardsville: Southern Illinois University Press & London, Amsterdam: Feffer & Simons, Inc.

Edelstein, W. (1999). *Aus Fehlern wird man klug. Zur Ontologie der Fehler-*

- typen. In W. Althof (Hg.), Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 111–127, Opladen: Leske + Budrich.
- Frese, M. & Zapf, D. (1991). Fehlersystematik und Fehlerentstehung: Eine theoretische Einführung. In Dies. (Hg.), Fehler bei der Arbeit mit dem Computer. Ergebnisse von Beobachtungen und Befragungen im Bürobereich, 14–31, Bern, Göttingen, Toronto: Hans Huber.
- Götz, R., Dahncke, H. & Langensiepen, F. (Hg.) (1992). Handbuch des Physikunterrichts. Sekundarbereich I. Band 5: Elektrizitätslehre I. Köln: Aulis Verlag Deubner & Co KG.
- Haeberlin, U. (1999). Reflexionen zur Bedeutung des heilpädagogischen Leitsatzes „Nicht gegen den Fehler, sondern für Fehlendes erziehen“. In W. Althof (Hg.), Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 89–99, Opladen: Leske + Budrich.
- Harteringer, A. (1997). Aus Fehlern wird man klug – nur wie? Grundschule 29 (10), 29–30.
- Heid, H. (1999). Autorität – Über die Verwandlung von Fehlern in Verfehlungen. In W. Althof (Hg.), Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 129–136, Opladen: Leske + Budrich.
- Heuer, H. (1968). Die Englischstunde. Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsforschung. Wuppertal, Ratingen: A. Henn Verlag.
- Kahl, R. (1995). Lob des Fehlers. Hamburg: Pädagogische Beiträge Verlag.
- Knapp-Potthoff, A. (1987). Fehler aus spracherwerblicher und sprachdidaktischer Sicht. Eine Bestandsaufnahme. Englisch Amerikanische Studien. Zeitschrift für Unterricht, Wissenschaft & Politik 9 (2), 205–220.
- Kobi, E. E. (1994). Fehler. Die neue Schulpraxis 64 (2), 5–10.
- Loh, W. (1992). Dezision als Bestandteil einer Fortschrittsmoral. Gesamtkritik. Ethik und Sozialwissenschaften 3 (1), 68–74.
- Lorenz, J. H. (2004). Mit Fehlern rechnen. Argumente für einen offenen Mathematikunterricht. Lernchancen 7 (39), 46–52.
- Mach, E. (1980). Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Oser, F., Hascher, T. & Spychiger, M. (1999). Lernen aus Fehlern. Zur Psychologie des „negativen“ Wissens. In W. Althof (Hg.), Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 11–41, Opladen: Leske + Budrich.
- Reason, J. (1990). Human Error. Cambridge u. a.: Cambridge University Press.
- Reusser, K. (1999). Schülerfehler – die Rückseite des Spiegels. In W. Althof

- (Hg.). Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 203–231, Opladen: Leske + Budrich.
- Ruf, U., Frei, N. & Zimmermann, T. (2004). Wie Schüler aus ihren Fehlern lernen. Von der persönlichen Grammatik zur Klassengrammatik. In G. Becker u. a. (Hg.), Heterogenität. Unterschiede nutzen – Gemeinsamkeiten stärken. Friedrich Jahresheft XXII, 98–101.
- Selz, O. (1922). Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums. Eine experimentelle Untersuchung. Bonn: Friedrich Cohen.
- Senders, J. W. & Moray, N. P. (1991). Human Error: Cause, Prediction, and Reduction. Hillsdale (New Jersey) Hove, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Spychiger, M., Oser, F., Hascher, T. & Mahler, F. (1999). Entwicklung einer Fehlerkultur in der Schule. In W. Althof (Hg.), Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 43–70, Opladen: Leske + Budrich.
- Weimer, H. (1929). Psychologie der Fehler. Leipzig: Julius Klinkhardt.
- Weimer, H. (1939). Fehlerverhütung und Fehlervermeidung. Düsseldorf: Hub. Hoch.
- Weinert, F. E. (1999). Aus Fehlern lernen und Fehler vermeiden lernen. In W. Althof (Hg.), Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern, 101–109, Opladen: Leske + Budrich.
- Weingardt, M. (2004). Fehler zeichnen uns aus. Transdisziplinäre Grundlagen zur Theorie und Produktivität des Fehlers in Schule und Arbeitswelt. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt.
- Wertheimer, M. (1964). Produktives Denken. Frankfurt a. M.: Waldemar Kramer.
- Wiater, W. (2004). Fehler = Helfer. Lernchancen 7 (39), 4–7.
- Winter, H. (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 61, 37–46.