

Umgang mit Fehlern im Unterricht

Jürgen Seifried, Markus Dresel, Andreas Rausch, Eveline Wuttke

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Seifried, Jürgen, Markus Dresel, Andreas Rausch, and Eveline Wuttke. 2022. *Umgang mit Fehlern im Unterricht*. Stuttgart: Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW).
<https://ibbw.kultus-bw.de/Lde/Startseite/Empirische-Bildungsforschung/Publikationsreihe-Wirksamer-Unterricht>.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/>





Jürgen Seifried, Markus Dresel, Andreas Rausch, Eveline Wuttke

Umgang mit Fehlern im Unterricht

Wirksamer Unterricht Band 7



IBBW

Institut für Bildungsanalysen
Baden-Württemberg



IBBW –
Wirksamer Unterricht



Baden-Württemberg

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	3
Das Wichtigste in Kürze	4
1. „Aus Fehlern wird man klug“	5
2. Wissenschaftliche Erkenntnisse zum Lernen aus Fehlern	6
3. Fehler und Fehlerarten	8
4. Lernen aus Fehlern	12
5. Professioneller Umgang mit Fehlern im Unterricht	16
Literatur	20
Impressum	23

Vorwort

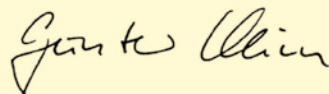
Es ist nachvollziehbar – wer kennt dies nicht aus eigenem Erleben bzw. von den eigenen Kindern – dass insbesondere in Leistungsphasen Fehler tunlichst vermieden werden wollen. Aber werden damit Fehler nicht zu Unrecht und zu pauschal in ein negatives Licht gerückt und bleibt das lernförderliche Potenzial von Fehlern häufig noch ungenutzt?

In vielen pädagogischen Diskussionen und Fachbeiträgen scheint sich meines Erachtens der Blick zu wandeln. Und das ist auch gut so, denn inzwischen ist klar und empirisch belegt, dass Fehler für Lernprozesse besonders förderlich sein können.

Im vorliegenden Band geben Jürgen Seifried, Markus Dresel, Andreas Rausch & Eveline Wuttke einen exzellenten Überblick über die Bedeutung von und den Umgang mit Fehlern im Unterricht. Dieser Band knüpft damit unmittelbar an die bestehenden Bände der IBBW-Reihe „Wirksamer Unterricht“ an. So kann eine angemessene Thematisierung von Fehlern Lernprozesse anregen, siehe hierzu den Band „Kognitive Aktivierung im Unterricht“ (Fauth & Leuders, 2022). Fehler bieten also hohes Lernpotenzial – allerdings kann man nicht schlussfolgern, dass Lernende ganz automatisch und nebenbei aus Fehlern lernen. Entscheidend ist, ob und wie Schülerinnen und Schüler inhaltlich unterstützt und in ihrem Reflexionsprozess angemessen begleitet werden. Letztlich bieten Fehler besonders dann ein hohes Lernpotenzial, wenn ein positives Fehlerklima herrscht. „Konstruktive Unterstützung im Unterricht“ (Sliwka et al., 2022) sowie „Formatives Feedback im Unterricht“ (Käfer et al., 2021) bilden damit auch Grundlagen für einen förderlichen Umgang mit Fehlern im Unterricht.

Der Autorin und den Autoren danke ich herzlich für ihren wertvollen Beitrag in unserer Reihe. Es ist dadurch ein weiteres Mal gelungen, empirisch fundierte Erkenntnisse praxisorientiert aufzubereiten. Mögen die Hinweise in diesem Band dazu beitragen, dass Fehler im Unterricht möglichst häufig als Lernchancen genutzt werden können.

Allen Leserinnen und Lesern aus der Schule, der Lehrkräftebildung, der Schulaufsicht, dem Unterstützungssystem wünsche ich eine inspirierende Lektüre für die jeweils eigene Praxis.



Dr. Günter Klein

*Direktor des Instituts für Bildungsanalysen
Baden-Württemberg*

Das Wichtigste in Kürze

Fehler in Lernkontexten

- sind ein elementarer Bestandteil von Lernprozessen und eröffnen Lernchancen.
- werden als eine vermeidbare Abweichung von normativen Handlungszielen definiert.
- lassen sich u. a. anhand verschiedener Ebenen der Handlungsregulation kategorisieren.
- informieren Lernende und Lehrende über (ausbleibende) Lernfortschritte.
- bieten einen Anlass für selbstregulative Prozesse.
- sind eng mit Motivation und Emotionen verbunden:
 - Fehler können bei Erleben von Misserfolg dazu führen, dass Lernende demotiviert werden, ungünstige Emotionen wie Scham oder Ärger erleben oder negative Selbstbewertungen entwickeln.
 - Fehler können bei ihrer Überwindung auch positive Emotionen wie Stolz oder Freude auslösen.

Lernen aus Fehlern

- wird maßgeblich durch die Qualität des Feedbacks und des Fehlerklimas im Unterricht mitbestimmt.
- setzt einen adaptiven (= angepassten) Umgang mit Fehlern voraus, wobei hier zwischen affektiv und motivational adaptiven Reaktionen auf Fehler (affektiv-motivationale Verarbeitung von Fehlern) sowie adaptiven Lernhandlungen nach Fehlern (kognitive Verarbeitung von Fehlern) unterschieden wird.
- hängt von individuellen Merkmalen des Lernenden sowie vom sozialen Kontext bzw. dem Unterrichtsumfeld ab.
- passiert nicht „automatisch“, sondern ist insbesondere dann möglich, wenn Fehler im Unterricht aufgegriffen und thematisiert werden.

Wissenschaftliche Untersuchungen zum Lernen aus Fehlern

- belegen, dass die Qualität des Feedbacks das Lernen aus Fehlern beeinflusst.
- stellen die Bedeutung des Fehlerklimas im Klassenzimmer heraus.
- verweisen auf den Zusammenhang zwischen den individuellen Reaktionen auf Fehler und Schulleistungen.

1. „Aus Fehlern wird man klug“

Ein Zitat von Wilhelm Busch lautet: „Aus Fehlern wird man klug, d’rum ist einer nicht genug.“ Was genau aber ein Fehler ist und ob bzw. wie Menschen aus Fehlern lernen können, sind Fragen, die aktuell noch nicht völlig zufriedenstellend beantwortet werden können. Festzuhalten ist, dass sich der Umgang mit Fehlern im Unterricht in den vergangenen Jahrzehnten gewandelt hat. Fehler galten lange Zeit als Ereignisse, die man im Unterricht möglichst vermeiden sollte. Heute werden Fehler als ein zwangsläufig auftretendes, mit Lernpotenzial einhergehendes Phänomen beim Lernen betrachtet. Fehler sind somit ein elementarer Bestandteil von Lernprozessen und werden als Lernchance verstanden. Qualitativ hochwertiges Feedback sowie ein positives Fehlerklima – so die Annahme – sollten nach einem Fehler konstruktive Lernaktivitäten nach sich ziehen sowie allzu negative Emotionen in Fehlersituationen vermeiden.

Hinsichtlich des effektiven Umgangs mit Fehlern im Unterricht ergeben sich verschiedene Fragen an die Unterrichtsforschung und -praxis, die im Folgenden thematisiert werden: Wie stellt sich der Stand der Forschung zum Lernen aus Fehlern dar (Kapitel 2)? Wie wird der Begriff Fehler definiert und welche Fehlerarten gibt es (Kapitel 3)? Wie kann man das Lernen aus Fehlern unterstützen (Kapitel 4)? Was kennzeichnet einen professionellen Umgang mit Fehlern im Unterricht (Kapitel 5)?

Beim Umgang mit Fehlern bestehen Bezüge zu den Tiefenstrukturen von Unterricht (insbesondere konstruktive Unterstützung und kognitive Aktivierung), die in den Bänden 1 bis 3 der IBBW-Reihe „Wirksamer Unterricht“ vertiefend behandelt werden (für eine Einführung siehe Band 1 von Trautwein et al., 2022). In Fehlersituationen sind beispielsweise die Qualität von Rückfragen der Lehrkraft, das Gegenüberstellen unterschiedlicher Lösungsansätze, Hinweise auf Widersprüche und Konflikte sowie der konstruktive Umgang mit (Fehl-)Vorstellungen (allesamt Elemente der kognitiven Aktivierung, siehe Band 2 von Fauth & Leuders, 2022) wichtige Stellschrauben der Unterrichtsqualität. Eine positive Beziehung zwischen Lernenden und Lehrkräften, eine gute Fehlerkultur sowie passende unterstützende Hilfsangebote beim Lernen zählen zu den zentralen Elementen der konstruktiven Unterstützung (siehe Band 3 von Sliwka et al., 2022). Das Unterbinden von abschätzigen Reaktionen und Beschämungen durch Mitschülerinnen und Mitschüler beim Auftreten von Fehlern im Unterricht ist außerdem ein wichtiger Aspekt der Klassenführung (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2018; Rakoczy et al., 2007). Der konstruktive Umgang mit Fehlern ist schließlich ein zentraler Aspekt beim formativen Feedback. Viele hilfreiche Hinweise hierzu finden sich in Band 5 der IBBW-Reihe „Wirksamer Unterricht“ (Käfer et al., 2021).

TIPP! IBBW-Reihe Wirksamer Unterricht

Band 1 (Trautwein et al., 2022): Grundlagen für einen wirksamen Unterricht

Band 2 (Fauth & Leuders, 2022): Kognitive Aktivierung im Unterricht

Band 3 (Sliwka et al., 2022): Konstruktive Unterstützung im Unterricht

Band 4 (Adl-Amini & Völlinger, 2021): Kooperatives Lernen im Unterricht

Band 5 (Käfer et al., 2021): Formatives Feedback im Unterricht

Band 6 (Leuders, 2022): Aufgaben im Fachunterricht

Band 7 (Seifried et al., 2022): Umgang mit Fehlern im Unterricht



[Download](#) dieser und folgender Bände.

Zu Klassenführung kann bereits auf die „Handreichung Klassenführung“ des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2018) verwiesen werden.

2. Wissenschaftliche Erkenntnisse zum Lernen aus Fehlern

Empirische Studien zeigen, dass Schülerinnen und Schüler zwar nicht „automatisch“ aus Fehlern lernen, dies aber gelingt, wenn sie durch die Lehrkraft bei ihren Lern- und Reflexionsprozessen unterstützt werden (Wuttke & Seifried, 2017). Dabei kommt einem qualitativ hochwertigen und adaptiven Feedback als wichtiges Element der konstruktiven Unterstützung zentrale Bedeutung zu (Köpfer & Wuttke, 2021; Steuer & Dresel, 2019). Hier geht es einerseits darum, wie Lernende auf einer inhaltlichen Ebene unterstützt werden, wenn Fehler oder Verständnisprobleme auftreten, und andererseits um die Frage, inwiefern die Interaktion zwischen Lehrkräften und Lernenden durch Wertschätzung und Respekt geprägt ist. Feedback hat somit (nicht nur in Fehlersituationen) sowohl eine kognitive und metakognitive als auch eine emotional-motivationale Funktion (Hattie & Timperly, 2007; Käfer et al., 2021). Vielfach konnte zudem gezeigt werden, dass ein positives Fehlerklima den individuellen Umgang mit Fehlern begünstigt (z.B. Fischer & Freund, 2021) und mit besseren schulischen Leistungen einhergeht (siehe die Übersicht bei Steuer & Dresel, 2019).

Darüber hinaus spielen individuelle Dispositionen der Lernenden sowie das soziale Umfeld eine Rolle. Bezüglich des individuellen Umgangs mit Fehlern wird zwischen der kognitiven und der affektiven Verarbeitung von Fehlern unterschieden (z. B. Metcalfe, 2017). Dresel u. a. (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015; Steuer & Dresel, 2019) arbeiten weiterführend zwei Arten des Umgangs mit Fehlern heraus: Bei **affektiv-motivationalen Reaktionen** auf Fehler geht es um die Aufrechterhaltung von Lernfreude und Lernmotivation. Wird Lernenden beispielsweise im Klassengespräch ein Fehler bewusst, so können sie sich schämen, den Fehler als Bedrohung des Selbst wahrnehmen oder aber den Mut nicht verlieren

und sogar ein gesteigertes situatives Interesse erleben. Ausgehend davon, können Schülerinnen und Schüler auf der **Handlungsebene** beispielsweise mit der Analyse des Fehlers, der Initiierung von passenden Lernaktivitäten oder eben dem Ignorieren des Fehlers und der Nichtnutzung dessen Lernpotenzials reagieren. Diese mehr oder weniger hilfreichen (adaptiv) auf die Lernhandlung bezogenen Reaktionen nach Fehlern umfassen also Kognitionen und Lernverhalten, die den Lerngegenstand und die Überwindung des Fehlers bzw. Wissensdefizits zum Gegenstand haben. Während die affektiv-motivationale Komponente bereits umfassend untersucht wurde, liegen zu adaptiven Lernhandlungen deutlich weniger Ergebnisse vor. Grassinger et al. (2015) zeigen, dass sowohl individuelle Determinanten (Fähigkeitsselbstkonzept, Lernzielorientierung) als auch Kontextfaktoren (Klassenlernzielstruktur) adaptive Lernhandlungen beeinflussen können. Zudem treten Geschlechtsunterschiede auf: Schülerinnen zeigten im Vergleich zu Schülern maladaptivere Reaktionen auf affektiv-motivationaler Ebene, jedoch adaptivere Reaktionen auf handlungsbezogener Ebene.

Weiterhin ist davon auszugehen, dass eine positive Beziehung zwischen kognitiven Fähigkeiten der Lernenden und dem individuellen Umgang mit Fehlern besteht. Schülerinnen und Schüler mit hohen kognitiven Fähigkeiten haben oft (aber nicht immer!) auch ein besseres akademisches Selbstkonzept, das seinerseits eine konstruktive Reaktion auf Fehler begünstigt. Bislang liegen allerdings nur wenige Studien vor, die sich mit dem Zusammenhang zwischen den individuellen Reaktionen auf Fehler und schulischen Leistungen beschäftigen. Von einer theoretischen Warte wird argumentiert, dass Fehler eine informative Rückmeldung über Wissenslücken oder Missverständnisse bieten und daher ein hohes Potenzial haben, als Lernanlass zu dienen (Grassinger et al., 2018).

Abbildung 1 führt den Forschungsstand zusammen. Dabei kennzeichnen die durchgezogenen Linien die skizzierten Wirkungszusammenhänge und die gestrichelten Linien mögliche weitere (nicht thematisierte) Wechselwirkungen.

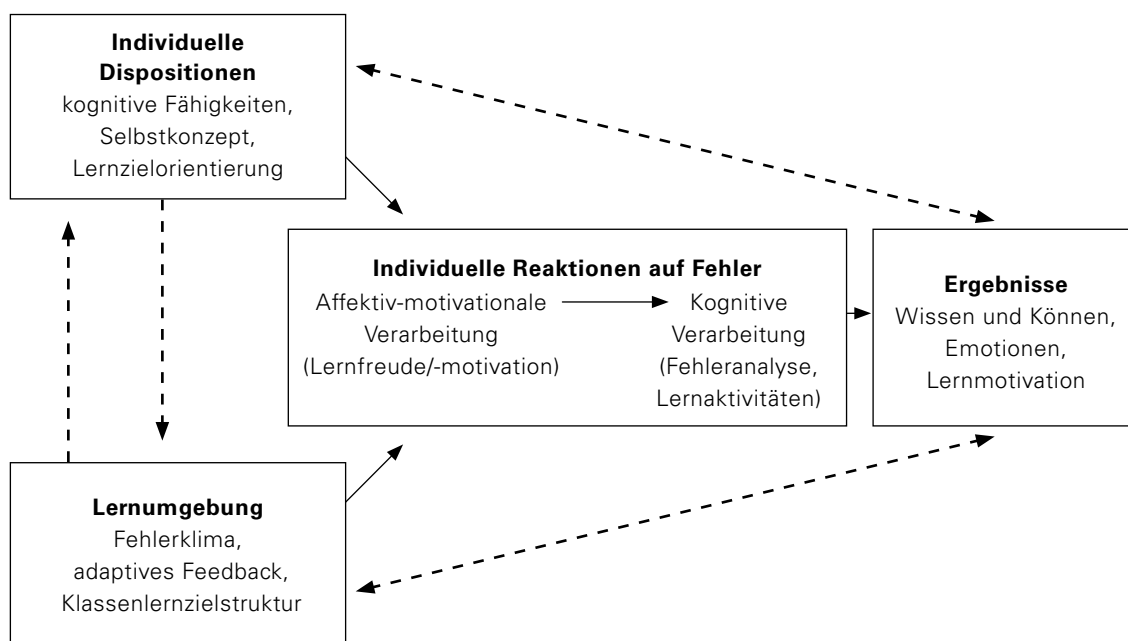


Abb. 1: Schematischer Überblick über den Forschungsstand zum Lernen aus Fehlern

Mit Blick auf verschiedene Unterrichtsfächer bzw. Domänen ist der Forschungsstand unterschiedlich ausgeprägt. Für den Mathematik- und naturwissenschaftlichen Unterricht sowie das Fremdsprachenlernen kann man auf gesicherte Erkenntnisse zu typischen Schülerfehlern sowie etablierte Fehler-taxonomien zurückgreifen (Seifried et al., 2010). Vor diesem Hintergrund lässt sich präzise beschreiben, welche typischen Fehler im Unterricht gemacht werden und ob aus ihnen gelernt wird. Lernmaterialien, die typische Fehler z.B. für den Fremdsprachenunterricht oder verbreitete Fehlvorstellungen (misconceptions) für den naturwissenschaftlichen Bereich aufarbeiten, sind diesbezüglich hilfreich. Bemerkenswert ist hier, dass viele Schülerfehler nicht durch Unkonzentriertheiten i. S. eines Flüchtigkeitsfehlers auftreten, sondern generationenübergreifend regelmäßig und zuverlässig zu beobachten sind. Als klassisches Beispiel kann die falsche Handhabung einer binomischen Formel gelten, wenn Lernende $(a + b)^2$ mit $a^2 + b^2$ gleichsetzen. Für den Bereich des berufsschulischen Lernens liegen diesbezüglich einige Ergebnisse für den Buchführungsunterricht vor (Wuttke & Seifried, 2012).

Mit Blick auf das Fehlerklima konnten Steuer et al. (2021) mittels eines Vergleichs der Fächer Mathematik, Deutsch und Englisch herausarbeiten, dass die Wahrnehmung des Fehlerklimas fächerübergreifend recht ähnlich ausfällt, aber durchaus große Unterschiede zwischen einzelnen Lehrkräften bestehen. Untersuchungen zum Fehlerklima in beruflichen Schulen zeigen, dass dieses – bei beachtlicher Heterogenität – insgesamt recht positiv ausgeprägt ist (Seifried & Wuttke, 2010). Hinweise zum Fehlerklima in der dualen Berufsausbildung finden sich z.B. bei Seifried et al. (2015). Hier wurde u. a. die Bedeutung der Unterstützung durch die betrieblichen Ausbilderinnen und Ausbilder herausgestellt.

3. Fehler und Fehlerarten

3.1 FEHLERBEGRIFF

Versucht man sich an einer Definition des Begriffs „Fehler“, so stößt man auf eine große Vielzahl von Ansätzen zur Bestimmung des Fehlerbegriffs sowie zur Klassifikation von Fehlern. Es zeigt sich schnell, dass der Fehlerbegriff nicht eindeutig definiert und sprachlich vielfältig belegt ist. Im englischsprachigen Sprachraum findet man die Begriffe „error“, „failure“, „fault“, „slip“ oder „mistake“, die auch unterschiedliche Dinge bezeichnen. In der deutschsprachigen Literatur wird meist zwischen „Fehler“ und „Irrtum“ unterschieden. Folgt man einem der Urväter der Fehlerforschung, nämlich Weimer (1925), so beruht ein Irrtum auf einem Mangel an Informationen, während ein Fehler durch eine Abweichung vom Richtigen bzw. der Norm charakterisiert ist. Voraussetzung ist allerdings, dass das Richtige oder die Norm jeweils bekannt sind. Fehlerursachen sind hier Konzentrationsmangel, fehlende Aufmerksamkeit oder fehlerhafte Denkprozesse. Bei Irrtümern dagegen kennen Lernende bestimmte Sachverhalte noch nicht und ziehen daher unzureichende Schlüsse (Guldimann & Zutavern, 1999). Ungeachtet dieser hilfreichen Unterscheidung von Irrtum und Fehler wird der Begriff Fehler – wie auch im Folgenden – meist als Oberbegriff verwendet.

Die einem Fehler zugrunde liegenden Ursachen sind schwer zu beobachten bzw. zu erfassen. Lediglich die fehlerhafte Handlung selbst (z. B. bei manuellen Tätigkeiten, nicht jedoch bei Denkprozessen) sowie die Folgen bzw. das Ergebnis einer fehlerhaften Handlung sind wahrnehmbar (Weingardt, 2004). Ungeachtet dieser Einschränkungen lässt sich jedoch ein weitgehender Konsens über die Eigenschaften von Fehlern ausmachen:

- Ein Fehler setzt voraus, dass bei zielorientiertem Handeln ein Ziel oder Teilziel nicht erreicht wird, welches prinzipiell hätte erreicht werden können. Ein Fehler stellt eine **unerwünschte Abweichung** von einem Ziel dar.
- Unstrittig ist auch, dass Fehler erst aufgrund einer Zuschreibung durch ein Subjekt zustande kommen. Ob eine Handlung als korrekt oder fehlerhaft angesehen wird, hängt von den beurteilenden Personen sowie den Umständen ab. Es muss also von einem Individuum oder einer Gruppe (bis hin zu der Gesellschaft oder der Fachwissenschaft) eine Norm festgelegt und auf dieser Basis eine **Abweichung** erkannt werden.
- Ergänzend ist hinzuzufügen, dass Fehlern in **Lernsituationen** eine andere Bedeutung zukommt als in Leistungssituationen. In Lernsituationen sollten Fehler **keine ernsthaften Konsequenzen** nach sich ziehen und ein hohes Maß an **Reversibilität** (fehlerhafte Handlungen können korrigiert werden) aufweisen (Spychiger, 2019).
- Schließlich sind Fehler im Unterricht meist **öffentlich** und erfordern eine **didaktische Aufarbeitung** der Fehlersituation (z. B. durch Lehrkräfte oder Mitschülerinnen und Mitschüler).

3.2 FEHLERARTEN

Fehler lassen sich zunächst auf Basis der Prozesse der Informationsaufnahme und -verarbeitung klassifizieren (Planungs- und Anwendungsfehler). Die Grundlage für diese Einteilung bilden die Phasen, die Lernende durchlaufen, wenn sie ein – beispielsweise mathematisches – Problem lösen: (1) **Problemfindung bzw. -definition**, (2) **Problemanalyse und Planung der Lösungsschritte** sowie (3) **Realisation der Planung**, (4) **Interpretation bzw. Überprüfung des Ergebnisses**. In einem zweiten Schritt können Fehler – beziehungsweise auf die Theorie der Handlungsregulation (vgl. Hacker, 1998; Volpert, 1992) – u. a. auf verschiedenen Handlungsregulationsebenen (Reason, 1994, 1997) verortet werden. Hier wird zwischen folgenden drei Ebenen unterschieden:

- **fähigkeitsbasierte Ebene** (Bewältigung von Routineaufgaben, Handlungen erfolgen auf Basis automatisierter Muster),
- **regelbasierte Ebene** (vertraute, aber nicht vollständig routinisierte Aufgabenstellungen; die zur Lösung der Aufgaben notwendigen Regeln sind verfügbar, aber nicht routinisiert),
- **wissensbasierte Ebene** (Bearbeitung neuartiger, bisher unbekannter Aufgabenstellungen, hierzu notwendig ist die Entwicklung eines neuen Handlungsplans).

Anwendungsfehler (Schnitzer und Patzer) werden i.d.R. der fähigkeitsbasierten Ebene zugerechnet (Reason, 1997). Die Handlungsabsicht ist adäquat, aufgrund von fehlender Aufmerksamkeit oder Ablenkung wird das Handlungsziel aber nicht erreicht. **Planungsfehler** entstehen dagegen auf der regelbasierten Ebene (z. B. Fehlinterpretation einer Handlungssituation) oder der wissensbasierten Ebene (z. B. als Folge von Wissensdefiziten oder unvollständigen/unangemessenen mentalen Modellen).

Schließlich lassen sich typische Fehlerquellen unterscheiden (für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich z. B. Ähnlichkeits-, Häufigkeits-, Verfügbarkeits-, Verankerungsheuristik und die Überschätzung der Zuverlässigkeit von Aussagen). Tabelle 1 zeigt exemplarisch für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich mögliche Fehlerarten (für einen Überblick sowie weiterführende Literaturhinweise siehe Seifried et al., 2010).

Problemlösephase	Fehlerart	Beispiele
(1) Problemfindung bzw. Problemdefinition	Schnittstellenfehler	Visuelle Verwechslung von 6 und 9
	Sprachschwierigkeiten	Nicht-Verstehen von Textaufgaben
	Verständnis von Veranschaulichungen	Daten aus Schaubild falsch ablesen
	Verständnisfehler	Mathematische Begriffe wie „natürliche Zahl“
(2) Problemanalyse und Planung der Lösungsschritte	Planungsfehler	Falsche Gleichung
	Regelbasierter Fehler	Dreisatz statt Kreuzregel
	Wissensbasierter Fehler	Widerspruch wird nicht erkannt, dass Eis keine höhere Dichte als Wasser hat
	Anwendung inadäquater Strategien/Regeln (Heuristiken)	Aus $(a \cdot b)^2 = a^2 \cdot b^2$ wird $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ gefolgert
	Umsetzungsfehler	Übertragung auf realen Anwendungsfall
	Nichtbeachtung relevanter Informationen	Teile einer Aufgabe werden ignoriert
(3) Realisation der Planung	Ausführungsfehler	Maßeinheiten umrechnen
	Fähigkeitsbasierter Fehler/Automatisierungsfehler	Falsches Umstellen einer Gleichung
	Falsche Assoziationen	$6 \cdot 6 = 66$
	Vorzeitiges Abbrechen	Aufgabe wird nicht zu Ende gerechnet
(4) Interpretation/Überprüfung des Ergebnisses	Ungeeignete Formen der Darstellung von Ergebnissen	Wahl eines ungeeigneten Maßstabs bei grafischen Darstellungen
	Mangelndes Verständnis für den Sachzusammenhang	fehlerhaftes Verständnis von Begriffen (z. B. Umsatz und Gewinn)
	Fehlerhafte Interpretation und Einschätzung von Sachverhalten	Fehlende oder fehlerhafte Bezugnahme auf Referenzgrößen bzw. -werte, fehlenden oder fehlerhafte zeitliche Einordnung der Ergebnisse bei Zeitreihendaten, Verwechslung von Kausalität und Korrelation, Fehlinterpretationen von Scheinkorrelationen

Tab. 1: Fehlerarten in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Domäne (in Anlehnung an Seifried et al., 2010, S. 143)

Im Sprachenunterricht stellt sich die Situation in Bezug auf generationenübergreifende Fehler ähnlich dar wie für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich (z. B. false friends wie die Übersetzung von „actual“ mit „aktuell“). Die Fehlerforschung im Fremdsprachenunterricht befasst sich insbesondere mit den Klassifikationen nach Ursachen, Sprachebenen, Performanz-/ Kompetenzfehlern und nach dem Erreichen der Kommunikationsabsicht. Tabelle 2 stellt diese Klassifikationsansätze überblicksartig zusammen.

Klassifikation	Fehlerart	Beispiele
Ursachen	Muttersprache oder andere Sprachen (Interferenz, false friends)	„Ich habe zwanzig und zwei Jahre.“
	Fremdsprache selbst	„Who did come?“
	Kommunikationsstrategien	„Totenkiste“ statt „Sarg“
	Ähnlichkeit	Verwechslung z. B. von Ergebnis, Erlebnis & Ereignis
	Elemente des Fremdsprachenunterrichts	Aufgrund häufigen Übens reden Lernende nur noch im Konjunktiv II
	Persönliche Faktoren	z. B. Müdigkeit oder Lustlosigkeit
Sprachebenen	Phonetische/ Phonologische Fehler	Aussprache- und Rechtschreibfehler
	Morphosyntaktische Fehler	„Ich geh joggen.“
	Lexikalisch-semantische Fehler	Falsche Verwendung von „if“ und „when“
	Pragmatische Fehler	„Ich sage Ihnen fröhliche Weihnachten.“
Oberflächen-/ Tiefenstruktur	Performanzfehler	Zufälliges Versprechen
	Kompetenzfehler	Fehler aufgrund fehlender Struktur beim Lerner
Erreichen der Kommunikationsabsicht	Kommunikationsbehinderung	Verwechslung von „tap“ und „rooster“
	Keine Kommunikationsbehinderung	„I plays the guitar.“

Tab. 2: Klassifikationsansätze für Fehler im Fremdsprachenunterricht (Seifried et al., 2010, S. 144 f.)

Kurz und knapp: Was ist „ein Fehler“?

Ein Fehler ist eine Abweichung vom „Richtigen“ bzw. von einer gesetzten Norm. Er tritt auf, obwohl sämtliche Informationen zur korrekten Vorgehensweise vorliegen; er wäre somit im Prinzip vermeidbar. Auf Fehler folgt (im Regelfall) eine Reaktion (affektiv-motivational und/oder handlungsbezogen). In Lernsituationen sollten Fehler keine negativen Konsequenzen haben. Bei der Analyse von Fehlern kann zwischen einem fehlerhaften Plan sowie der fehlerhaften Handlung selbst unterschieden werden. Es ist davon auszugehen, dass regel- und wissensbasierte Fehler ein höheres Lernpotenzial als fähigkeitsbasierte Fehler in sich bergen, weil sie auf einer höheren Bewusstseinssebene verortet sind.

4. Lernen aus Fehlern

4.1 LERNTHEORIEN

Die Auseinandersetzung mit und Überwindung von Fehlern werden als wichtige Bestandteile von Lernprozessen angesehen. Diesbezüglich werden häufig folgende Ansätze angeführt:

- (1) Lernen aus Fehlererfahrungen:** Wenn fehlerhafte Handlungen nicht zum gewünschten Resultat führen, können diese Erfahrungen als eine Art Feedback über den (Miss-)Erfolg einer Handlung interpretiert werden (Frese & Zapf, 1994; Keith & Frese, 2011). Dabei können Fehler während der Lernhandlung selbst oder im Anschluss an die Lernhandlung salient werden. In Prozessmodellen des selbstregulierten Lernens lassen sich diesbezüglich die Phase der Regulation (aktional) oder der Evaluation (postaktional) unterscheiden (Grassinger et al., 2015). Auf Basis von Fehlererfahrungen können dann zukünftige Handlungen angepasst und optimiert werden (Kolb, 1984). Aus handlungsorientierter Sicht umfasst dieser Prozess mehrere Schritte: (1) Tritt im Zuge einer Handlung ein Fehler auf, muss er als solcher identifiziert werden. (2) Der Fehler sowie dessen Ursachen werden analysiert. (3) An die Fehleranalyse schließt die Entwicklung potenzieller Handlungsstrategien an, die dazu führen sollen, dass derselbe Fehler in zukünftigen Situationen vermieden wird. (4) Abschließend werden die Handlungsstrategien umgesetzt und im Hinblick auf deren Lernerfolg evaluiert (Frese & Zapf, 1994). Lernen wird hier als adaptiver Prozess gesehen, der auf die Reflexion von Handlungen zurückzuführen ist.
- (2) Theorie des negativen Wissens:** Zur Erklärung des Lernens aus Fehlern wird insbesondere im pädagogischen Bereich die Theorie des negativen Wissens herangezogen (vgl. Gartmeier et al., 2008; Minsky, 1994; Oser & Spychiger, 2005). Auf Grundlage negativer persönlicher Erfahrungen oder durch Konstruktions- und Abgrenzungsprozesse lernen Menschen, was etwas nicht ist, wie etwas nicht funktioniert, durch welches Handeln man nicht zu einem gewünschten Ergebnis kommt und warum gewisse Annahmen über Zusammenhänge nicht zutreffen. Es werden verschiedene Funktionen von negativem Wissen unterschieden (Gartmeier et al., 2008): (1) Kontraste bilden, (2) Abgrenzungen vornehmen, (3) Transfer ermöglichen, (4) Schutzfunktion für das Richtige bewirken, (5) Sicherheit und Gewissheit vermitteln sowie (6) Verhaltensänderung bewirken. Mit Blick auf das Lernen im Unterricht ergeben sich drei Vorzüge des negativen Wissens: Es erhöht die Sicherheit beim Bearbeiten einer Aufgabe, es steigert die Effizienz des Handelns und es führt dazu, dass Handlungen intensiv reflektiert werden.

Beide Ansätze weisen ein hohes Maß an Überschneidungen auf und können als kompatibel gelten. Es wird jeweils herausgestellt, dass das Lernpotenzial von Fehlern insbesondere dann ausgeschöpft wird, wenn Fehler identifiziert sowie analysiert und Reflexionsprozesse initiiert werden (s. u. Kapitel 5). Hierzu ist ein positives Fehlerklima zuträglich.

4.2 FEHLERKLIMA

Das Konzept **Fehlerklima**, das den lernförderlichen Umgang mit Fehlern im Rahmen von Lernprozessen im Unterricht bezeichnet, umfasst Aspekte, die sich sowohl auf die Kontrolle von Fehlern und Fehler-situationen als auch auf die Sicherung des Lernpotenzials von Fehlern beziehen (Steuer et al., 2013; Steuer & Dresel, 2019). Im Folgenden werden verschiedene Dimensionen eines Fehlerklimas aufgeführt, die das Verhalten der Lehrkräfte (Abwesenheit negativer Reaktionen, Unterstützung durch die Lehrkraft, Fehlertoleranz der Lehrkraft) als auch das Verhalten der Schülerinnen und Schüler (Eingehen des Fehlerrisikos) sowie Prozesse des Lernens aus Fehlern (Analyse von Fehlern und Kommunikation über Fehler, Lernfunktionalität von Fehlern) beschreiben (Abb. 2).

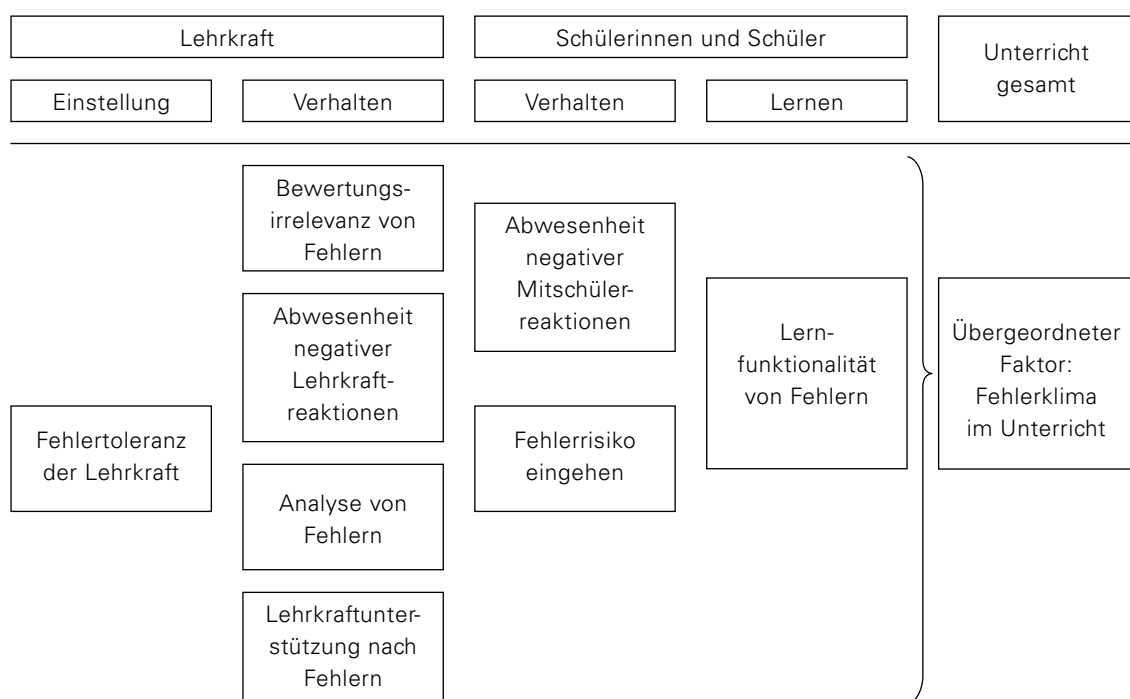


Abb. 2: Dimensionen eines konstruktiven Fehlerklimas (nach Steuer & Dresel, 2019, S. 113)

Fehlertoleranz der Lehrkraft: Insbesondere im schulischen Kontext wird Fehlertoleranz oder Fehlerermutigungsdidaktik im Vergleich zur Fehlervermeidungsdidaktik (siehe Kapitel 5) als vorteilhaft erachtet. Jede Lehrkraft hat diesbezüglich eine persönliche Einstellung gegenüber Fehlern. Für Lernende sichtbar ist dabei das aus dieser Einstellung resultierende Verhalten. Eine hohe Ausprägung einer Fehlervermeidungsdidaktik zeigt sich in einer Engführung des Unterrichts mit eher einfachen Fragestellungen. Ein weiteres Phänomen, das bei einer Fehlervermeidungsdidaktik häufig auftritt, ist das sogenannte Bermuda-Dreieck der Unterrichtsinteraktion (Oser & Spychiger, 2005). In dieser Konstellation ruft die Lehrkraft z. B. eine Schülerin auf. Diese gibt eine falsche Antwort. Anstatt nun diesen Fehler aufzugreifen, ruft die Lehrkraft einen anderen Schüler auf, der die richtige Antwort gibt. Die Schülerin weiß nun – aus ihrer Erfahrung mit solchen Interaktionen – dass sie etwas falsch gemacht hat, nicht jedoch, wo genau der Fehler lag. Ein Lernen aus Fehlern ist in solchen Situationen unwahrscheinlich. Stattdessen ist es ratsam zu kommunizieren, dass Fehler nichts Schlimmes und erlaubt sind sowie als natürlicher Bestandteil jeden Lernens zu betrachten sind. Es ist wichtig, im Fehlerfall gezielt auf die

falsche Aussage einzugehen. Je nach Situation kann es sich auch anbieten, die Lernenden zu ermutigen, selbst über die Richtigkeit einer Aussage zu diskutieren und unterschiedliche Ansätze gegenüberzustellen.

Bewertungsirrelevanz von Fehlern: Im Unterricht sollten Lern- und Leistungssituationen klar und für die Lernenden deutlich sichtbar getrennt werden. Dann ist es für Lernende transparent, ob sie sich aktuell in einer Lernsituation befinden (Fehler sind erlaubt und gehen nicht in die Leistungsbewertung ein) oder ob es sich um eine Leistungssituation handelt (Fehler gehen in die Leistungsbewertung ein). Intransparent vergebene „Mitarbeitsnoten“ beispielsweise führen zu Unsicherheiten und führen ggf. dazu, dass Lernende Fehler zu vermeiden versuchen und Wissenslücken vertuschen.

Abwesenheit negativer Reaktionen der Lehrkraft: Statt Lernende bloßzustellen, sie zu beschämen oder ihnen Vorwürfe zu machen, sollten Lehrkräfte den Fehlerverursachenden ein hohes Ausmaß an Einfühlungsvermögen entgegenbringen und sie in Fehlersituationen ermutigen, um die Lernmotivation aufrechtzuerhalten. Dazu zählt es auch, auf jegliche Form des sich lustig machen über Fehler (auch nicht mimisch oder gestisch) und das Zeigen von persönlicher Enttäuschung zu verzichten (auch Trösten ist nicht unproblematisch). Dies hat auch Auswirkungen auf die Schulklasse, denn bei negativen Reaktionen leidet das Sicherheitsgefühl der gesamten Gruppe. In der organisationspsychologischen Forschung wird dieses Phänomen unter dem Konzept „psychological safety“ thematisiert.

Analyse von Fehlern und Kommunikation über Fehler: Ein positives Fehlerklima zeichnet sich dadurch aus, dass Fehler untersucht und mit anderen besprochen werden. Dadurch können Fehlerursachen identifiziert und die Fehlerbearbeitung ermöglicht werden. Voraussetzung für die Analyse von Fehlern und eine lernförderliche Kommunikation über Fehler ist, dass Fehler öffentlich gemacht werden und der affektive Bedrohungsgehalt der Fehler für die Lernenden aus der Situation genommen wird. Empfehlenswert kann auch eine selbständige Fehleranalyse durch die Schülerinnen und Schüler mit anschließendem Austausch darüber sein.

Unterstützung durch die Lehrkraft: Fehlerverursachende erhalten Zuwendung und werden unterstützt. Die Lehrkraft gibt Hilfestellung bei der Bearbeitung der Aufgabe (z. B. durch zusätzliche Erklärungen).

Abwesenheit negativer Mitschülerreaktionen: Negative Reaktionen wie Auslachen oder Spott beeinträchtigen die sozialen Beziehungen zu den Peers, denen eine bedeutsame Rolle für den Schulerfolg zugeschrieben wird. Dieses Verhalten, das durchaus auch außerhalb des Unterrichts stattfinden kann, sollte durch die Lehrkraft unterbunden werden.

Eingehen des Fehlerrisikos: Es sollte ein Umfeld geschaffen werden, in welchem sich die Lernenden auch trauen, herausfordernde Aufgaben anzunehmen und somit das Risiko einzugehen, Fehler zu machen. Dies kann durch die Abkoppelung der persönlichen Wertschätzung von korrekten oder falschen Aufgabenbearbeitungen sowie durch die Anerkennung/Wertschätzung von Anstrengung und Engagement (unabhängig von der Korrektheit von Antworten) gefördert werden. Umgekehrt herrscht ein lernhinderliches Fehlerklima vor, wenn Schülerinnen und Schüler hoffen, nicht mit schwierigen Aufgaben betraut zu werden und aus Angst vor Fehlschlägen wenig Eigeninitiative zeigen.

Praxisbeispiel: „Think – Pair – Share“: Kooperative Methoden nutzen

Die Umsetzung von kooperativen Methoden wie „Think – Pair – Share“ (vgl. Adl-Amini & Völlinger, 2021, S. 10) kann zu einem konstruktiven Fehlerklima beitragen. Bei dieser Methode arbeiten die Lernenden zunächst individuell an einer Aufgabe („Think“), tauschen sich dann in Paaren aus („Pair“) und teilen schließlich ihr Ergebnis mit der Klasse („Share“). Erfahrungen aus der Praxis zeigen: Indem die Lernenden sich in Paaren austauschen und hier schon gemeinsam erste Fehler entdecken und korrigieren können, fühlen sie sich oftmals sicherer und trauen sich teilweise mehr, ihre Antwort auch im Plenum zu verkünden.

Lernfunktionalität von Fehlern: In einem lernförderlichen Fehlerklima können Fehler auch im Zuge der Auseinandersetzung mit komplexen Sachverhalten und Prozessen genutzt werden, um richtige und angemessene Lösungen (in Abgrenzung zu falschen Ansätzen, s. o. „negatives Wissen“) zu entwickeln. Um dies zu verdeutlichen, kann eine regelmäßige Reflexion im Unterricht darüber hilfreich sein, was mithilfe aufgetretener Fehler gelernt wurde.

Zwar beschreibt jede Dimension einen eigenen Aspekt des Fehlerklimas. Dennoch ist anzunehmen, dass die Dimensionen miteinander verwoben sind und sich zu einem gewissen Grad gegenseitig bedingen. Es wird daher ein **übergeordneter Faktor** (Fehlerklima im Unterricht) angenommen, anhand dessen eine globale Einschätzung des Fehlerklimas möglich wird.

4.3 INDIVIDUELLER UMGANG MIT FEHLERN

Lernen aus Fehlern kann als selbstreguliertes Lernen in einer spezifischen Situation verstanden werden. Bezugnehmend auf psychologische Erkenntnisse lassen sich individuelle Reaktionen auf Fehler als mehr oder weniger adaptiv kennzeichnen. Personen mit vorwiegend adaptiven (den Lernprozess förderlichen) Reaktionsmustern zeichnen sich dadurch aus, dass sie in mit Hindernissen behafteten Situationen die Lernmotivation aufrechterhalten, nach Lösungen suchen und das Zutrauen in die eigene Leistungsfähigkeit nicht verlieren, auch wenn sich nicht sofort ein Erfolg einstellt. Personen mit maladaptiven (den Lernprozess hindernden) Reaktionstendenzen hingegen meiden Herausforderungen, fühlen sich hilflos und zeigen in Lernsituationen geringe Ausdauer und Beharrlichkeit. Insbesondere Personen mit einer starken Leistungszielorientierung, die gleichzeitig ein geringes Zutrauen in die gegenwärtige Leistungsfähigkeit aufweisen, neigen in Fehlersituationen zu maladaptiven Reaktionsmustern. Es lassen sich dabei die in Kapitel 2 beschriebenen Arten von Reaktionen auf Fehler (affektiv-motivationale Reaktionen sowie auf Lernhandlungen bezogene Reaktionen) unterscheiden. Stellenweise wird diesbezüglich auch von emotions-orientiertem und problem-orientiertem Coping gesprochen.

Kurz und knapp: Ein positives Fehlerklima ist bedeutsam

Lerntheorien wie die Theorie des negativen Wissens verweisen auf das Lernpotenzial von Fehlern. Allerdings reagieren Lernende unterschiedlich auf Fehler. Dies hängt u. a. von den Vorerfahrungen, dem Selbstkonzept, der selbsteingeschätzten Leistungsfähigkeit oder dem Vorwissen ab. Dabei können die Reaktionen adaptiv (hilfreich) oder maladaptiv (den Lernprozess hemmend) sein.

Ein positives Fehlerklima begünstigt das Lernen aus Fehlern und umfasst eine affektiv-motivationale und eine kognitive Komponente:

- **Affektiv-motivationale Komponente:** Gefühl der Sicherheit, Fehler begehen zu dürfen, keine Angst vor negativen Reaktionen (Abwesenheit negativer Reaktionen auf Fehler durch Peers und die Lehrkraft; Fehlertoleranz der Lehrkraft).
- **Kognitive Komponente:** Unterstützung bei Reflexionsprozessen, bei der Fehleranalyse sowie der Überwindung von Fehlern.

5. Professioneller Umgang mit Fehlern im Unterricht

Lehrkräften kommt eine hohe Bedeutung bei der Förderung von Analyse- und Reflexionsprozessen in Fehlersituationen zu. Um Fehler der Lernenden im Unterricht konstruktiv als Lernchance nutzen zu können, müssen lehrerseitig drei Kompetenzfacetten ausgeprägt sein (Wuttke & Seifried, 2017):

- **Kenntnisse über korrekte Lösungen und mögliche Fehlerarten (Fachwissen):** Fehler der Lernenden müssen von der Lehrkraft als solche erkannt und hinsichtlich zugrundeliegender Fehlkonzepte analysiert werden. Hierfür benötigen Lehrkräfte ein fundiertes inhaltsbezogenes Fachwissen sowie zusätzlich fachdidaktisches Wissen über mögliche mit diesem Inhalt verbundene (typische) Fehler und Fehlkonzepte von Lernenden.
- **Adäquate Handlungsstrategien:** In Fehlersituationen sind Lehrkräfte u. a. aufgefordert, Fehlvorstellungen aufzugreifen, Fehler zur Diskussion zu stellen und Rückmeldungen zu geben. Insbesondere adaptives Feedback, das sich an der Komplexität des Fehlers orientiert und in angemessener Weise die Lernenden nicht nur über die Korrektheit ihrer Aufgabenbearbeitung informiert, sondern zudem weiterführende Informationen oder Erklärungen sowie Unterstützung bei der Selbstregulation anbietet, hat sich auch beim Lernen aus Fehlern als wirksam erwiesen (siehe auch die Ausführungen zu effektivem Feedback bei Käfer et al., 2021). Feedback kann sich dabei auf Aspekte, die gelungen sind, und solche, bei denen Defizite aufgetreten sind, beziehen, wobei Feedback zu fehlerhaften Ansätzen zum Aufbau negativen Wissens (s. o.) beiträgt. Dabei ist es wünschenswert, Lernende bei der eigenständigen Bearbeitung ihrer Fehler (Lernende entdecken z. B. im Rahmen der Umsetzung von kooperativen Methoden wie dem Think – Pair – Share eigene Fehler selbstständig und korrigieren diese) zu unterstützen. Prinzipiell ist es wichtig, dass Feedback (nicht nur, aber insbesondere) in Fehlersituationen wertschätzend erfolgt und den Lernenden nicht bloßstellt (s. o. Fehlerklima).

- **Sichtweisen** bezüglich des Nutzens einer unterrichtlichen Auseinandersetzung mit Schülerfehlern: Hiermit ist die persönliche Einstellung einer Lehrkraft gegenüber dem Nutzen/Lernpotenzial von Fehlern im Unterricht gemeint. Die Lehrkraft muss also über die Bereitschaft verfügen, sich auf Fehler bzw. deren Analyse einzulassen, statt sie als den Unterrichtsfluss störend einzustufen.

Zusammenfassend lässt sich eine Fehlervermeidungsdidaktik (Fehler sind zu vermeiden, damit der Unterrichtsfluss nicht durch Falsches gestört wird) einem konstruktiven Fehlermanagement bzw. Fehlerklima (Fehler als Lernchance) gegenüberstellen. Oser und Spychiger (2005) arbeiten diesbezüglich (unter Rückgriff auf weitere, hier nicht thematisierte Ansätze) verschiedenen Parameter heraus, die sich auch mit den Merkmalen guten Unterrichts decken (siehe Tabelle 3).

Unterrichtliche Parameter	Fehlervermeidungsdidaktik	Fehlerermutigungsdidaktik
Lehrperson	ist aktiv, steht im Zentrum, führt Monologe	regt Dialoge an, unterstützt Schüleräußerungen
die Lernenden	sind passiv, reagieren auf Lehrperson	sind aktiv, im Zentrum, interagieren
der Lernstoff	ist in kleine und kleinste Schritte aufgegliedert; Lernziele und Lernschritte sind durch die Lehrperson und den Lehr-Lern-Plan vorgegeben (Rigidität)	ist in größere Einheiten gefasst, Lernziele sind für die Lernenden transparent; Lernschritte werden von Lehrpersonen und einzelnen Lernenden entworfen und überdacht (Flexibilität)
die Frage im Unterricht	die Lehrperson fragt die Lernenden (stellt W-Fragen, Kontrollfragen, unechte Fragen, Ketten-Fragen)	die Lernenden stellen eigene Fragen, Fragen an Mitlernende und die Lehrperson; Lehrperson stellt echte Fragen
Antworten	die Lernenden geben kurze Antworten; falsche Antworten werden oft übergangen und selbst korrigiert; Lehrperson bewertet Schülerantworten	Lernende geben längere Antworten, beantworten auch Fragen von Mitlernenden; Lehrperson beantwortet Schülerfragen
Rückmeldung	Lehrperson bewertet Fehler negativ oder ignoriert falsche Antworten; Fixierung auf richtige Lösungen; Lernende vermeiden Fehler	Fehler sind nicht tabuisiert, werden genannt, besprochen, ausgewertet; Ermutigung der Lernenden zu anderen, neuen, besseren Lösungswegen durch Dialog; auch die Lernenden geben Rückmeldung, sprechen miteinander
Bewertung des Lernprozesses	ist lehrerzentriert, Lehrperson begleitet, kommentiert, bewertet Lernprozess der Lernenden; Lernende sind einseitig in der Rolle der Empfänger	Lernende und Lehrperson nehmen Stellung zu Leistung der Lernenden, sagen eigene Meinung; Lernende sind selbstkritisch, offen, bewerten eigene Lernprozesse mit Unterstützung der Lehrperson
Zeit	Lehrperson erwartet schnelle Reaktionen der Lernenden, lässt Zeitdruck entstehen	Lernende haben genügend Zeit zum Denken und Formulieren
Klassenklima	ist gekennzeichnet durch die Aktivität der Lehrperson; es herrschen Ruhe und Disziplin; die Lernenden wirken phasenweise gelangweilt oder angespannt; Lehrperson steht im Mittelpunkt, Lernende in passiver Rolle	ist angeregt, aber entspannt; Disziplin ist vorhanden; Lehrperson ebenso wie Lernende sind aktiv und stehen im Austausch

Tab. 3: Fehlervermeidungsdidaktik vs. Fehlerermutigungsdidaktik (verkürzt nach Oser & Spychiger, 2005, S. 166)

Es gibt also viele Stellschrauben, an denen Lehrkräfte drehen können, wenn sie ihren Unterricht in Richtung einer Fehlerermutigungsdidaktik entwickeln wollen. Wie skizziert, sind die vertiefte Auseinandersetzung mit Fehlern sowie die Schaffung eines guten Fehlerklimas von zentraler Bedeutung. Ein Miteinander, das durch Fehlertoleranz, Offenheit und Unterstützung geprägt ist, ist hier förderlich. Die Förderung der Lernzielorientierung kann durch Lerncoaching unterstützt werden, und auch die Realisierung einer Klassenlernzielstruktur – insbesondere in Bezug auf die Inhalts-, die Bewertungs-, die Autonomie- und die soziale Dimension ist diesbezüglich hilfreich (vgl. IBAS-Modell zur unterrichtlichen Umsetzung einer Lernzielstruktur; Benning et al., 2019). Mit Blick auf den oben skizzierten Forschungsstand muss allerdings auch angemerkt werden, dass sich manche individuellen Dispositionen der Schülerinnen und Schüler (kognitive Fähigkeiten, aber auch Fähigkeitsselbstkonzept) nicht kurzfristig bzw. ohne weiteres positiv beeinflussen lassen. Hier ist ein langfristiges, gemeinsames Wirken im gesamten Kollegium von Nöten. Kurzfristig umsetzen lässt sich jedoch eine Veränderung der Interaktionsmuster im Klassenzimmer. Exemplarisch verweisen wir diesbezüglich abschließend auf ein Ablaufschema, das Oser und Spychiger (2005) vorschlagen und das zehn Schritte umfasst (siehe Abb. 3).

- (1) Fehlerdetektion vornehmen, d. h., den Fehler bzw. das Fehlverhalten bezeichnen
- (2) Zeit zur Fokussierung nehmen
- (3) Kontrastierung mit dem Richtigen, Begründung von richtig/falsch
- (4) Abklären, ob es möglich und lernfördernd ist, den Fehler öffentlich zu machen
- (5) Aufbau von Gedächtnisstützen
- (6) Repetitionsmöglichkeiten schaffen
- (7) Überprüfung und Bewertungssystems organisieren
- (9) Flexible Evaluation der individuellen Fehlermechanismen vornehmen
- (10) Nachhaltigkeit des Geleisteten wiederholend überprüfen

Abb. 3: Ablaufschema zum Umgang mit Fehlern im Unterricht nach Oser und Spychiger (2005, S. 125)

Abschließend sei hervorgehoben, dass Fehler auch aus einer unsachgerechten Darstellung von Unterrichtsinhalten durch Lehrpersonen oder Lehrwerke resultieren können. Unsachgemäße fachliche Darstellungen sind nicht selten das Ergebnis eines missglückten Versuchs der didaktischen Reduktion (Feist & Lüpertz, 2019). Nicht ohne Grund steht die Anforderung, Unterrichtsinhalte didaktisch adäquat aufzubereiten sowie fachlich korrekt und für die Lernenden verständlich darstellen zu können, ganz oben auf der Liste der Wünsche an eine gute Lehrperson. Und schließlich ist es wichtig, dass Lehrerinnen und Lehrer auch sich selbst Fehler zugestehen, zu ihren Fehlern stehen (diese z. B. im Klassengespräch nicht vertuschen) und Fehler als Lernchance auffassen. Ein positives Fehlerklima im Kollegium trägt hierzu entscheidend bei.

TIPPI!: Unterrichtsfeedbackbogen Tiefenstrukturen:

Reflexionsimpulse für einen positiven Umgang mit Fehlern



Um Beobachtung und Reflexion von Unterrichtsqualität in der Praxis zu unterstützen, wurde am IBBW der „Unterrichtsfeedbackbogen Tiefenstrukturen“ (UFB) entwickelt. Mithilfe des Bogens kann Unterricht entlang der drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität (kognitive Aktivierung, konstruktive Unterstützung, strukturierte Klassenführung) eingeschätzt werden. Der Bogen wird durch ein begleitendes Beobachtungsmanual ergänzt. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig: der UFB kann für die individuelle Selbstreflexion, zur Unterrichtsvorbereitung, für die kollegiale Hospitation und in Beratungskontexten der Aus- und Fortbildung in allen Phasen der Lehrkräftebildung eingesetzt werden.

Im UFB wird auch der Umgang mit Fehlern thematisiert. In Zusammenhang mit dem Item **„Das Feedback, das die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern gibt, ist zum Weiterlernen hilfreich“** werden unter anderem folgende Indikatoren genannt, die den positiven Umgang mit Fehlern in den Blick nehmen (Fauth et al., 2022, S. 13):

- Die Lehrkraft formuliert Rückmeldungen in einem freundlichen, wohlwollenden Ton, auch wenn sie auf Fehler oder Mängel aufmerksam macht.
- Die Lehrkraft stellt Schülerinnen und Schüler bei Fehlern nicht bloß.
- Es wird deutlich, dass Fehler wichtig sind und helfen, zu lernen.
- Die Lehrkraft nutzt Fehler, um auf unzutreffendes Verständnis der Schülerinnen und Schüler einzugehen.



Weitere Informationen sowie der UFB sind
hier verfügbar: <https://bit.ly/2U3vLOW>

Literatur

Adl-Amini, K., & Völlinger V. (2021). *Kooperatives Lernen im Unterricht (Reihe Wirksamer Unterricht Band 4)*. Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg. [Download](#).

Benning, K., Praetorius, K., Janke, S., Dickhäuser, O., & Dresel, M. (2019). Das Lernen als Ziel: Zur unterrichtlichen Umsetzung einer Lernzielstruktur. *Unterrichtswissenschaft*, 47(4), 523–545. <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00054-7>

Dresel, M., Schober, B., Ziegler, A., Grassinger, R., & Steuer, G. (2013). Affektiv-motivational adaptive und handlungsadaptive Reaktionen auf Fehler im Lernprozess. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 27(4), 255–271. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000111>

Fauth, B., Herbein, E., & Maier, J. L. (2022). *Beobachtungsmニュアル zum Unterrichtsfeedbackbogen Tiefenstrukturen*. Stuttgart: Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW). [Download](#)

Fauth, B., & Leuders, T. (2022). *Kognitive Aktivierung im Unterricht (Reihe Wirksamer Unterricht Band 2) (2. Aufl.)*. Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg. [Download](#).

Feist, T., & Lüpertz, V. (2019). *66 Stolpersteine aus Wirtschaftslehrbüchern: Fachwissenschaftliche Missverständnisse und Irrtümer aus den Bereichen BWL – Rechnungswesen – Rechtskunde – VWL*. Europa-Lehrmittel.

Fischer, S., & Freund, P. A. (2021). Fehlermanagementkultur und Fehlervermeidungskultur in Schulklassen. Skalenentwicklung und Validierung auf Klassen- und Personenebene in einer Stichprobe der Klassenstufen 7 bis 9. *Unterrichtswissenschaft*, 1–12. [Download](#) <https://doi.org/10.1007/s42010-021-00128-5>

Frese, M., & Zapf, D. (1994). Action as the core of work psychology: A German approach. In H. C. Triandis, M. D. Dunnette, & L. M. Hough (Hrsg.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (S. 271–340). Consulting Psychologists Press.

Gartmeier, M., Bauer, J., Gruber, H., & Heid, H. (2008). Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise. *Vocations and Learning*, 1(2), 87–103. <https://doi.org/10.1007/s12186-008-9006-1>

Grassinger, R., Steuer, G., Berner, V.-D., Zeinz, H., Scheunflug, A., & Dresel, M. (2015). Ausprägung und Entwicklung adaptiver Reaktionen auf Fehler in der Sekundarstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 29, 215–225. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000162>

Grassinger, R., Scheunflug, A., Zeinz, H., & Dresel, M. (2018). Smart is who makes lots of errors? The relevance of adaptive reactions to errors and a positive error climate for academic achievement. *High Ability Studies*, 29(1), 37–49. <https://doi.org/10.1080/13598139.2018.1459294>

Guldimann, T., & Zutavern, M. (1999). „Das passiert uns nicht noch einmal!“ Schülerinnen und Schüler lernen gemeinsam den bewussten Umgang mit Fehlern. In W. Althof (Hrsg.), *Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (S. 233–258). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

https://doi.org/10.1007/978-3-663-07878-4_13

Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Huber.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102%2F003465430298487>

Käfer, J., Herbein, E., & Fauth, B. (2021). *Formatives Feedback im Unterricht* (Reihe Wirksamer Unterricht Band 5). Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg. [Download](#).

Keith, N., & Frese, M. (2011). Enhancing firm performance and innovativeness through error management culture. In N. M. Ashkanasy, C. P. M. Wilderom, & M. F. Peterson (Eds.), *The Handbook of Organizational Culture and Climate* (137–157). Los Angeles: Sage.

Köpfer, P., & Wuttke, E. (2021). Entwicklung und Anwendung einer Klassifizierungshierarchie von Fehlertypen und Feedbackarten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 117(3), 461–499.

<https://doi.org/10.25162/zbw-2021-0020>

Kolb, D. A. (1984). *Experimental Learning*. Prentice Hall.

Metcalf, J. (2017). Learning from errors. *Annual Review of Psychology*, 68(1), 465–489.

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. (2018). *Handreichung Klassenführung*. [Download](#)

Minsky, M. (1994). Negative expertise. *International Journal of Expert Systems*, 7(1), 13–19.

Oser, F., & Spychiger, M. (2005). *Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Beltz.

Rakoczy, K., Klieme, E., Drollinger-Vetter, B., Lipowsky, F., Pauli, C., & Reusser, K. (2007). Structure as quality feature in mathematics instruction. In M. Prenzel (Hrsg.), *Studies on the educational quality of schools. The final report on the DFG Priority Programme* (S. 101–120). Waxmann.

Reason, J. (1994). Menschliches Versagen. *Psychologische Risikofaktoren und moderne Technologien*. Spektrum.

Reason, J. (1997). *Managing the risk of organizational accidents*. Ashgate.

Seifried, J., Baumgartner, A., Dußler, J., Schumann, S., & Dresel, M. (2015). Fehlerklima und individueller Umgang mit Fehlern im Ausbildungsbetrieb – Ergebnisse einer Studie in Deutschland und der Schweiz. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111(3), 379–397.

Seifried, J., Türling, J. M., & Wuttke, E. (2010). Professionelles Lehrerhandeln – Schülerfehler erkennen und für Lernprozesse nutzen. In J. Warwas, & D. Sembill (Hrsg.), *Schulleitung zwischen Effizienzkriterien und Sinnfragen* (137–156). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Seifried, J., & Wuttke, E. (2010). Student errors: how teachers diagnose them and how they respond to them. *Empirical Research in Vocational Education and Training (ERVET)*, 2(2), 147–162.
<https://doi.org/10.1007/BF03546493>

Sliwka, A., Klopsch, B., & Dumont, H. (2022). *Konstruktive Unterstützung im Unterricht* (Reihe Wirksamer Unterricht Band 3). Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg. [Download](#).

Spychiger, M. (2019). Spielräume durch Fehlerkultur: Mistakes, Scope and Professional Growth. *Musiktherapeutische Umschau*, 40(4), 319–330. <https://doi.org/10.13109/muum.2019.40.4.319>

Steuer, G., & Dresel, M. (2019). Umgang mit Fehlern im Unterricht: Zur Rolle von Feedback in einem konstruktiven Fehlerklima. In M.-C. Vierbuchen, & F. Bartels (Hrsg.), *Feedback in der Unterrichtspraxis: Schülerinnen und Schüler beim Lernen wirksam unterstützen* (S. 111–124). Kohlhammer.

Steuer, G., Rosentritt-Brunn, G., & Dresel, M. (2013). Dealing with errors in mathematics classrooms: Structure and relevance of perceived error climate. *Contemporary Educational Psychology*, 38(3), 196–210. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.03.002>

Steuer, G., Tulis, M., & Dresel, M. (2021). Is dealing with errors in the classroom specific for school subjects? A study of the error climate in Mathematics, German and English. *European Journal of Psychology of Education*, 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00525-x>

Trautwein, U., Sliwka, A., & Dehmel, A. (2022). *Grundlagen für einen wirksamen Unterricht* (Reihe Wirksamer Unterricht Band 1) (2. Aufl.). Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg. [Download](#).

Volpert, W. (1992). Wie wir handeln – was wir können. *Ein Disput in die Einführung in die Handlungspsychologie*. Asanger.

Weingardt, M. (2004). Fehler zeichnen uns aus: *Transdisziplinäre Grundlagen zur Theorie und Produktivität des Fehlers in Schule und Arbeitswelt*. Klinkhardt.

Weimer, H. (1925). *Psychologie der Fehler*. Klinkhardt.

Wuttke, E., & Seifried, J. (2012). Ansätze der Identifikation typischer Schülerfehler – Ergebnisse aus Studien in kaufmännischen Schulen. *Unterrichtswissenschaft*, 40(2), 174–192.

Wuttke, E., & Seifried, J. (Hrsg.). (2017). *Professional error competence of preservice teachers: evaluation and support*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52649-2>

IMPRESSUM

Herausgeber:

Land Baden-Württemberg,
vertreten durch das
Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW)
Heilbronner Straße 172
70191 Stuttgart
0711 6642-0
poststelle@ibbw.kv.bwl.de
Vertretungsberechtigter: Direktor Dr. Günter Klein

Redaktion:

Dr. Alexandra Dehmel, Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW)

Autorinnen und Autoren:

Prof. Dr. Jürgen Seifried, Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik –
Berufliches Lehren und Lernen, Universität Mannheim
Prof. Dr. Markus Dresel, Lehrstuhl für Psychologie, Universität Augsburg
Prof. Dr. Andreas Rausch, Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik –
Lernen im Arbeitsprozess, Universität Mannheim
Prof. Dr. Eveline Wuttke, Professur für Wirtschaftspädagogik,
Goethe-Universität Frankfurt

Verantwortlich im Sinne des Presserechts (RStV):

Dr. Günter Klein
Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW)
Heilbronner Straße 172
70191 Stuttgart

Layout:

Ilona Hirth Grafik Design GmbH

Vertrieb:

Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW)
[https://ibbw.kultus-bw.de/Lde/Startseite/Empirische-Bildungsforschung/
Publikationsreihe-Wirksamer-Unterricht](https://ibbw.kultus-bw.de/Lde/Startseite/Empirische-Bildungsforschung/Publikationsreihe-Wirksamer-Unterricht)

Urheberrecht:

Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich. Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. muss deren Genehmigung eingeholt werden.

© Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW), Stuttgart 2022

Was ist wirksamer Unterricht und wie kann er realisiert werden? In der Publikationsreihe „Wirksamer Unterricht“ geben Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft praxistaugliche Antworten – basierend auf aktuellen Erkenntnissen der empirischen Bildungsforschung. Die Reihe ist Teil der Aktivitäten des Instituts für Bildungsanalysen Baden-Württemberg im Bereich Wissenschaftstransfer und trägt zu einer evidenzorientierten Weiterentwicklung der Bildungspraxis bei. Band 7 thematisiert den Umgang mit Fehlern im Unterricht und die Bedeutung von Fehlern für das Lernen.



IBBW

Institut für Bildungsanalysen
Baden-Württemberg



IBBW –
Wirksamer Unterricht



Baden-Württemberg

ISSN 2699-0334 (Print)
ISSN 2699-0342 (Online)