

Feedback als Verfahren zur Reflexion des fachlichen Lernprozesses

... zum Beispiel in den Fächern Mathematik und Ethik

Wie können Feedbackverfahren unter Beteiligung der Schülerinnen und Schüler Teil des fachlichen Lernprozesses werden? Wie kann fachliches Denken sichtbar gemacht werden und zum Dialog über Lernen genutzt werden? Wie können Schüler lernen, sich gegenseitig kriterienorientierte Rückmeldungen zu geben, die zum Weiterlernen anregen? Der Beitrag zeigt Beispiele für fachbezogene Feedbackarbeit, die auf andere Fächer übertragen werden können.

KATJA ANDERSSON/PETRA MERZIGER

Jedes Fach fordert den Lerner auf unterschiedlichen Ebenen heraus. Die Fakten, Zusammenhänge und Begriffe, die beherrscht werden sollen, differieren ebenso wie die fachspezifischen Kompetenzen, die entwickelt werden sollen.

Während die Mathematik beispielsweise durch eine präzise, universale Formelsprache gekennzeichnet ist, die von Schülerinnen und Schülern als Werkzeug in inner- und außermathematischen Kontexten zur Pro-

weiligen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen.

In diesem Beitrag wird gezeigt, wie dies beim Lerngegenstand Darstellungskompetenz – im Fach Ethik – und beim Lerngegenstand II – im Fach Mathematik – aussehen kann.

»Was ist das für eine Zahl?«

Lernprozesse im Lerntagebuch sichtbar machen

Leistungen von Schülerinnen und Schülern am Ende eines Lernprozesses zu bewerten, in dem gelöste Aufgaben auf ihre Richtigkeit geprüft werden, ist vergleichsweise leicht. Vergleichsweise schwierig ist es jedoch, einzelne Schülerinnen und Schüler während des Lernens zu beobachten, ihnen dabei zuzuschauen, während sich Begriffe mit Bedeutung füllen, während neue Inhalte mit bereits vorhandenem Wissen verknüpft werden, während kognitive Dissonanzen und Fragen entstehen. Schließlich kann niemand Gedanken lesen.

Ein Lerntagebuch, in das Schülerinnen und Schüler in ihren eigenen Worten wiedergeben, was sie meinen, verstanden zu haben, unternimmt genau diesen Versuch: Lernprozesse sichtbar zu machen und

sie damit Kommentaren, Inspirationen und Lob durch Mitschülerinnen und Mitschüler und durch die Lehrkraft zugänglich zu machen. Für den Erfolg beim Lernen hat eine solche Form des Feedbacks eine immense Bedeutung (vgl. Hattie 2013, S. 206 ff.).

Zugleich sind die individuellen Eintragungen im Lerntagebuch selbst als ein Feedback zu sehen, das darüber Auskunft gibt, was die Schülerinnen und Schüler im Unterricht bearbeitet und verstanden haben. Damit steht indirekt die Wirksamkeit des Unterrichts im Fokus und wird einer tiefergehenden Reflexion zugänglich (vgl. Merziger 2007).

Individuelles Auseinandersetzen mit der Kreiszahl

II im Lerntagebuch

In der hier betrachteten Unterrichtseinheit entwickeln die Schülerinnen und Schüler der 9. Klasse ein Verständnis für das konstante Verhältnis von Umfang zu Durchmesser eines beliebigen Kreises und lernen die Zahl $\pi = 3,141\dots$ kennen. Darüber hinaus sehen sie die Konstante π auch im Verhältnis vom Flächeninhalt zum Quadrat des Radius. Dabei stellen sie Vermutungen auf, dokumentieren ihre Beobachtungen und eige-

Ein Lerntagebuch unternimmt genau diesen Versuch: Lernprozesse sichtbar zu machen.

blemlösung eingesetzt werden soll, stellt das Fach Ethik die Herausforderung, Deutungs Offenheit und affektive Ansätze in jeder Hinsicht anzunehmen und im Hinblick auf gelingende Unterrichtskultur zu nutzen. Die Fächer Mathematik und Ethik repräsentieren damit zwei sehr unterschiedliche Fachkulturen.

Abhängig vom Lernkontext können unterschiedliche Feedbackverfahren eingesetzt werden, um die je-

nen Experimente und »entdecken« durch Mathematisierungen π . Das Besondere und Geheimnisvolle an π besteht darin, dass man den Wert niemals exakt angeben kann, dass diese Zahl keine rationale Zahl ist, also nicht als Bruch zweier ganzer Zahlen oder als periodischer Dezimalbruch darstellbar ist.

In differenzierten Übungsphasen führt jede Schülerin und jeder Schüler auf ihrem beziehungsweise seinem Niveau und in eigenem Lerntempo in verschiedenen inner- und außermathematischen Kontexten Berechnungen unter Zuhilfenahme von π durch und überprüft Lösungswege und Ergebnisse selbstständig. Flankiert wird diese Unterrichtsreihe durch den Einsatz von Lerntagebüchern (vgl. Abb. 1), in denen die Schüler ihre individuellen Denk- und Lernprozesse festhalten.

... aber ich versteh' die Konstante π immer noch nicht.

Warum ergibt $\pi = 3,141592654 \dots$, was ist das für eine Zahl, die bei jedem Kreis auftaucht und mit der es möglich ist, den Flächeninhalt (πr^2) und den Umfang (πd) auszurechnen. Warum unbedingt diese Zahl, warum nicht eine andere? Wie kommt man auf $3,141592654 \dots$?

Dieser Auszug aus einem Lerntagebuch veranschaulicht zweierlei: Zum einen hat der betreffende Schüler die Formeln für die Berechnung von Kreisfläche und -umfang korrekt aufgeschrieben und könnte dementsprechend »losrechnen«, z. B. bei gegebenem Umfang beziehungsweise gegebener Fläche den Durchmesser oder Radius bestimmen. Zum anderen formuliert er sehr eindrücklich seine Fragen und, man könnte sagen, sein Staunen bezüglich der Zahl π . Hier bietet sich die Gelegenheit sowohl für den Lehrer als auch für die Mitschüler, in einen Dialog über das Faszinosum π einzutreten. Folgende Varianten wären hierbei denkbar:

- Man kann als Lehrer(in) ganz direkt reagieren und mit dem Schüler gemeinsam einen neuen Lernauftrag entwickeln (z. B. eigene Recherche nach π und Präsentation in der Klasse). Hier würde für den Lerner die Chance eröffnet, seine Fragen zum Ausgangspunkt für das weitere Arbeiten zu nehmen und neue Erkenntnisse der gesamten Klasse vorzustellen.

- Man kann aus dem Eintrag einen Arbeitsauftrag für die gesamte Klasse entwickeln (In welchem Zusammenhang ist die Zahl π erstmals in der Geschichte aufgetreten? Recherchiert die ersten Überlieferungen!). Auch hier wird das Selbstwirksamkeitsgefühl einzelner Schülerinnen und Schüler gestärkt und ergiebige Fragestellungen können für den gemeinsamen Unterricht aufgegriffen werden.
- Man kann einen Aspekt einer Eintragung für ein Unterrichtsgespräch aufgreifen (z. B. »Wenn π immer nur »ungenau« angegeben werden kann, was bedeutet das dann für unsere Berechnungen am Kreis?«)
- Man kann eine Partnerarbeit initiieren, in der Schülerinnen und Schüler gegenseitig ihre Eintragungen schriftlich kommentieren.

Die Sprache der Mathematik ist vor allem eine Formelsprache: dicht, präzise und universal. Die Sprache des Verstehens ist dagegen sehr individuell, abhängig vom Kenntnisstand, von den Fähigkeiten, dem Alter und anderen Voraussetzungen des Lernenden. Folgendes Beispiel veranschaulicht, inwiefern diese Form des »schriftlichen Nachdenkens« Rückschlüsse auf zugrundeliegende Verstehensprozesse zulässt.

Man muss mindestens eine von drei Größen haben, um die übrigen berechnen zu können.

Hierzu ein Beispiel:

Uns ist nur der Umfang gegeben, Unterricht = 6cm. Wir wissen, dass der Durchmesser des Kreises somit ca. 3cm sein muss. Mit Hilfe dieser beiden Größen können wir nun π (Pi) berechnen, indem wir den Umfang durch den Durchmesser teilen.

Ich habe in diesen Stunden somit alles verstanden!

Liest man diesen Auszug aufmerksam, so ist zum einen festzustellen, dass ihr noch nicht klar ist, wie viele Größen man braucht, um die dritte auszurechnen, beziehungsweise dass die Zahl π eine Konstante ist und nicht für jeden Kreis neu berechnet werden muss. Darüber hinaus scheint sie π mit dem Wert 2 zu verbinden, was nicht stimmt. Zudem gibt ihr abschließender Kommentar »Ich habe in diesen Stunden somit alles verstanden« Anlass, um über ihre fachliche Selbsteinschätzung als einen wichtigen Bestandteil der Metakognition

ins Gespräch zu kommen. Dieser insgesamt sehr aufschlussreiche Lerntagebucheintrag kann folgendermaßen aufgegriffen werden:

- Man kann als Lehrer ganz direkt reagieren und mit der Schülerin gemeinsam einen neuen Lernauftrag entwickeln (z. B. von ihr einen Aufgabenpool für alle Schüler in der Klasse erstellen lassen; teste, ob du wirklich alles verstanden hast, indem du einem Mitschüler die Konstante π erklärst etc.)
- Man kann ihr konkrete Hinweise geben, was sie tun kann, um ihre Fragen/Defizite etc. zu klären (Schreibe für unterschiedliche Kreise auf, wie sich aus dem Umfang der Durchmesser und umgekehrt berechnen lässt!).

Ich führe in meinem Heft ein Lerntagebuch. Dazu nehme ich regelmäßig einmal pro Woche eine längere Eintragung vor, die sich auf die vorangegangenen Stunden bezieht. Dabei achte ich auf zwei Dinge:

1. Ich formuliere in eigenen Worten, was ich in den letzten Stunden gelernt habe. Dabei erkläre ich ein selbst gewähltes Beispiel schriftlich.
2. Ich überlege, was ich noch nicht verstanden habe, und schreibe meine Fragen auf.

Das Lerntagebuch wird regelmäßig von der Lehrerin eingesammelt und benotet. Kriterien der Bewertung sind

- Ausführlichkeit
- Regelmäßigkeit
- Intensität der Auseinandersetzung mit den Inhalten

Die Note fließt in die mündliche Mitarbeit ein.

Abb. 1: Einführung eines Lerntagebuchs

Selbstreflexion und Feedback beim Lernen

Wenn man möchte, dass sich Schülerinnen und Schüler die Fachsprache der Mathematik zu eigen machen, sie nicht nur passiv gebrauchen, sondern ihren Wert erkennen und sie als Werkzeug bei inner- und außermathematischen Problemen anwenden, so muss man zulassen, dass sie im lernenden Umgang mit ihr die eigene Sprache des Verstehens anwenden (vgl. Ruff/Gallin 2005). Was hier zunächst für das Fach Mathematik formuliert ist, lässt sich auf andere Fächer übertragen.

Als Lehrerin, als Lehrer sollte man auf einen wertschätzenden Umgang mit den Selbstreflexionen der Schü-

Spiel der Gruppe: _____	😊	😊	😊	😊	 Erläuterungen und Tipps
Die Lösung eurer Lernaufgabe erfüllt folgende Kriterien:	😊				
Inhalt (doppelte Wertung)					
Euer Spiel ist <i>originell</i> . Es kombiniert Elemente von Spielen neu oder ist sogar eine ganz neue Idee.					
Euer Spiel ist <i>klar ausgerichtet</i> . Es ist ein Taktikspiel, ein Wissensspiel oder ein Spiel, das auf Glück setzt.					
Euer Spiel ermöglicht einen <i>schnellen Einstieg</i> ins Spielen und ist <i>leicht erlernbar</i> .					
Euer Spiel ist <i>spannend</i> , die Regeln ermöglichen es allen, mitzudenken, auch wenn sie gerade nicht an der Reihe sind.					
In eurem Spiel hat jeder die <i>gleichen Chancen</i> zu gewinnen.					
Euer Spiel bietet <i>Überraschungen</i> und macht auch beim zweiten Spielen noch <i>Spaß</i> .					
Die Inhalte eures Spiels zeigen, was ihr gelernt habt: - Ihr habt verschiedene Religionen in den Blick genommen. - Ihr geht sowohl auf die Besonderheiten als auch auf die heiligen Orte ein. - Ihr stellt eure Inhalte richtig dar. - Ihr habt versucht, die Religionen miteinander zu verknüpfen.					
Verfasste Anleitung (einfache Wertung)					
Eure Spielanleitung ist <i>nachvollziehbar aufgebaut</i> und verständlich.					
Euer Text ist <i>fehlerfrei</i> (Rechtschreibung, Zeichensetzung, Grammatik).					
Ihr habt <i>sauber und ordentlich</i> gearbeitet.					
Umsetzung (einfache Wertung)					
Eure Spielidee, der Titel, die Spielform, Design und Aufbereitung sowie die Materialien (z. B. Karten etc.) sind ansprechend gestaltet und passen gut zusammen.					

Abb. 2: Feedbackbogen zur Aufgabe »Ein Spiel entwickeln«

Komplexe Lernprozesse durch Feedbackbögen unterstützen

Schülerinnen und Schülern, die den Ethikunterricht besuchen, ist klar, dass sie sich in einem Fächerkontext bewegen, der durch eine besondere Vielfalt geprägt ist. Unterschiedliche Herkunft, Kulturen, Sprachen, Religionszugehörigkeiten, aber vor allem unterschiedliche Wertvorstellungen können eine Herausforderung darstellen. Der Unterricht leitet zum Wahrnehmen, Verstehen, Argumentieren und Urteilen an; gewonnene Einsichten und Erkenntnisse sollen auf gesellschaftlich relevante Fragestellungen angewendet werden. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass es ein klares »Richtig« oder »Falsch« nicht gibt, sondern dass sie sich kognitiv und emotional auf Themen einlassen, zu denen sie sich selbst in Beziehung setzen sollen.

»Ein Spiel entwickeln« als Lernaufgabe

In der hier beschriebenen Unterrichtseinheit entwickeln die Schülerinnen und Schüler einer Jahrgangsstufe 7/8 ein Spiel als Lernaufgabe zum Thema »Religionen verstehen lernen«. Der Begriff der Lernaufgabe meint im kompetenzorientierten Unterricht ein Lernszenario, das die Schülerinnen und Schüler während einer Unterrichtseinheit begleitet. Eine Lernaufgabe wird eigenständig entwickelt, sie ermöglicht individuelle Lernzugänge, fachspezifischen Kompetenzzuwachs, Produktions- und Handlungsorientierung sowie Anschlusskommunikation und Reflexion des Lernzuwachses. Ganz gleich, zu welcher Lösung von Lernaufgaben beziehungsweise zu welcher Kompetenz man Schülerinnen und Schüler befähigen möchte – am Ende steht ein Produkt, das bewertet werden soll. Im Verlauf des Unterrichts erhalten die Schülerinnen und Schüler Hinweise, wie ein gutes Lernprodukt beschaffen sein sollte (Produktorientierung), und sie erwerben – ob nun explizit oder implizit – ein Wissen über die geeignete Vorgehensweise (Prozessorientierung). Die inhaltliche Auseinandersetzung mit Religionen als Spiel zu präsentieren, dient hier der Förderung der Darstellungskompetenz. Darüber hinaus schulen die Schülerinnen und Schüler ihre Schreibkompetenz, da sie angehalten

lerinnen und Schüler achten. Das schriftliche Feedback der Lehrkraft kann sich dabei auf folgende Aspekte beziehen:

- Lob für Genauigkeit und Gründlichkeit der Darstellungen
- Bestärkung für die richtige Darstellung von Inhalten (Das hast du gut verstanden.)
- Hinweis auf Darstellungen, die fachlich nicht korrekt sind (Hier musst du noch einmal genau überlegen.)
- Lob für das Formulieren von eigenen Fragen eventuell verbunden mit Hinweisen, wie Wissenslücken geschlossen werden können
- Hinweis auf alternative Strategien, die bei einem Problem angewendet werden können
- Formulieren eines neuen Arbeitsauftrags

Lerntagebücher als Feedbackinstrument – Hinweise für die Praxis

Wer im Unterricht ein Lerntagebuch einführen möchte, sollte sich über folgende Fragen Gedanken machen (siehe auch Abb. 1):

- Was sollen die Schülerinnen und Schüler genau eintragen?
- Wird das Lerntagebuch als ein extra Heft geführt oder werden die Eintragungen im bisher vorhandenen Heft vorgenommen?
- (Wie oft und wann) werden die Lerntagebücher von der Lehrkraft eingesammelt?
- Wird das Lerntagebuch benotet?
- Wie können die individuellen Einträge für den gemeinsamen Unterricht genutzt werden?
- Wird das Lerntagebuch freiwillig oder für alle verpflichtend geführt?

sind, eine Spielanleitung zu verfassen. Dazu bilden sie Gruppen von drei bis vier Schülerinnen und Schülern, die sich gemeinsam auf eine Spielidee einigen. Am Ende einer jeden Doppelstunde erhalten die Gruppen Zeit, das im Unterricht Gelernte in ihr Spiel zu integrieren.

Die Entwicklung eines Spiels bietet die Möglichkeit, das fachliche Wissen zu transferieren. Sie dient der Vermittlung von Wissen wie auch der Nutzung von Wissen, wenn das Spiel von Mitschülerinnen und Mitschülern spielbar wird und das Gelernte zum Gewinnen angewendet werden muss (Abb. 2).

Der Einsatz von Feedbackbögen

Am Ende der Unterrichtseinheit tauschen die Mitschülerinnen und Mitschüler die Spiele untereinander aus und spielen diese. Ein Kriterienraster in Form eines Feedbackbogens definiert Gütekriterien für das zu erstellende Spiel und macht einzelne Abstufungen möglich. Diese Raster werden anschließend von jeder Schülergruppe ausgefüllt und ausgetauscht.

Der Gebrauch von Kriterien auf dem Feedbackbogen verknüpft das Bewerten mit dem Beraten und soll mögliche und wünschenswerte Weiterentwicklungen anregen. Unablässig ist hierzu die Spalte »Erläuterungen/Tipps«: Wiederkehrende Ausführungen reflektieren die Schülerinnen und Schüler mit Blick auf ihre Spielinhalte sehr genau. Es hat sich gezeigt, dass

- die Schülerinnen und Schüler inhaltliche Fehler verbessern und somit gegebenenfalls Wissenslücken schließen oder fachliche Verständnisschwierigkeiten auflösen;
- die Gruppen auf Grundlage der Feedbackbögen vor allem die Überarbeitung grafischer und medialer Aspekte anstreben: eine Handhabung so anschaulich wie möglich zu machen, gezielt mit der Verwendung von Symbolen zu arbeiten oder eine durchgehende Verknüpfung von Bedeutungszusammenhängen herzustellen (Arbeit mit Farben oder Spielinstrumenten/

-figuren bis hin zur Verwendung von Geräuschen);

- dass Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf den wiederholt angemerkten Aspekt der »Spannung« einen »Helden« geschaffen haben, dessen Reise sie als Geschichte in ihrer Spielidee verfolgen konnten;
- die Idee der Identifikation mit einem Protagonisten so dazu führt, dass viele weitere, sehr fantasievolle Überlegungen aufgegriffen werden konnten;
- die Schülerinnen und Schüler vielfältigere Aufgabenstellungen eingebaut haben: Kombinationsvermögen, logisches Denken, reine Wissensfragen oder schöpferische Elemente, Stellen, an denen man etwas pantomimisch oder zeichnerisch umsetzen musste, wechselten sich in der überarbeiteten Version häufiger ab;
- die Überarbeitung auf Grundlage des Feedbacks durch die Mitschülerinnen und Mitschüler auch bei den Gruppen selbst zu einer größeren Zufriedenheit mit dem eigenen Lernprodukt führten.

Die Unterrichtsarbeit lässt sich so in einem Regelkreis aus Wissen, Handeln und Evaluieren gewinnbringend steuern. Die Rückmeldung wird Teil des Lernprozesses, da die Gruppen ihre Spiele auf Grundlage der Feedbackbögen überarbeiten können. Dies folgt der Einsicht, dass die Fähigkeit, fremde und eigene Leistungen bewusst einzuschätzen und fundiert zu beurteilen, Eigenständigkeit und selbstgesteuerte Lernprozesse fördert, ebenso wie eine bessere Wahrnehmung der eigenen Kompetenzen in den Fokus der Reflexion geraten kann.

Feedbackbögen als Instrument – Fazit

Feedbackbögen sind hier als Mittel zur Prozesssteuerung (Zusammenfassen, Wiederholen und Überprüfen) verwendet worden. Sie machen darüber hinaus eine mögliche Bewertung transparent und können im Nachhinein zur Regelübersicht und als Nachschlagehilfe zur Kompetenz benutzt werden.

Die »erspielbare« Überprüfung von Kriterien, die hier beispielhaft für eine Lernaufgabe vorgestellt worden ist, ist eine Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler zur Reflexion über ihre Kompetenz im Bereich des Darstellens anzuregen. Erfahrungsgemäß hat dieses Vorgehen lange Nachwirkungen: Sie beginnen, differenzierte Fragen zu Strukturen und Prozessen zu stellen, und die Besprechung von Lernprodukten gewinnt eine neue Qualität. Hat man die Schülerinnen und Schüler erst einmal auf den Geschmack gebracht, muss damit gerechnet werden, dass sie auch zukünftig selbstständige Bewertungsphasen einfordern. Dies ist ein positives Nebenergebnis des Einsatzes von Feedbackbögen im Unterricht.

Literatur

Hattie, J. (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von »Visible Learning« besorgt von Wolfgang Beywl und Klaus Zierer. Baltmannsweiler

Die Überprüfung von Kriterien durch Feedback ist eine Möglichkeit, die Reflexion über Kompetenzen anzuregen.

Kuntze, S./Prediger, S. (2005) (Hg.): Ich schreibe, also denk' ich. Über Mathematik schreiben. In: Praxis der Mathematik in der Schule H. 5/2005

Merziger, P. (2007): Entwicklung selbstregulierten Lernens im Fachunterricht. Lerntagebücher und Kompetenzraster in der gymnasialen Oberstufe. Opladen

Rösch, A. (2011): Kompetenzorientierung im Philosophie- und Ethikunterricht. Entwicklung eines Kompetenzmodells für die Fächergruppe Philosophie, Praktische Philosophie, Ethik, Werte und Normen und LER. Berlin/Zürich

Rothböck, J. (2010): Standards entwickeln Unterricht. In: Erziehung und Unterricht H. 3–4/2010, S. 261 ff.

Ruf, U./Gallin, P. (2005): Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Bd. 1: Austausch unter Ungleichem. Seelze-Velber

Ruf, U./Gallin, P. (2005): Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Bd. 2: Spuren legen – Spuren lesen. Seelze-Velber

Katja Andersson ist Lehrerin an der Lutherschule in Hannover.

E-Mail: katjaandersson@yahoo.de

Dr. Petra Merziger ist Lehrerin an der Lutherschule in Hannover und Lehrbeauftragte im Bereich Mathematikdidaktik an der Universität Hannover.

E-Mail: petramerziger@web.de

Adresse (beide): An der Lutherkirche 18, 30167 Hannover