

QUBE-F- Fachportal Mathematik - Beispiel: Einführung der Produktregel, Gymnasium, J1

Item 2.1: Das Feedback, das die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern gibt, ist zum Weiterlernen hilfreich. („Qualität des Feedbacks“).

Feedbackmöglichkeit beim Einstieg in das Unterrichtsthema

Der Einsatz der folgenden Aufgabe als Einstieg bietet die Möglichkeit, Feedback zu geben, weil die Lernenden hier eigenständig Beiträge für den Unterricht erbringen.

Einstiegsaufgabe

- a) Ergänze in der tabellarischen Übersicht die Ableitungen der Funktionen u und v , die Funktion f mit $f(x) = u(x) \cdot v(x)$ und deren Ableitung.

Funktionen u und v	Ableitungsfunktionen u' und v'	Funktion f mit $f(x) = u(x) \cdot v(x)$ und deren Ableitungsfunktion f'
$u(x) = 2x, v(x) = x^4$		
$u(x) = x^3, v(x) = x^5$		
$u(x) = -2x, v(x) = 5x^4$		
$u(x) = \sqrt{x}, v(x) = \sqrt{x^3}$		

- b) Formuliere eine Gesetzmäßigkeit zur Ableitung von Produkten.

(Anmerkung: Optimal für diese Einstiegsaufgabe ist eine sechsspaltige Tabelle mit je einer Spalte für $u(x)$, $v(x)$, $u'(x)$, $v'(x)$, $f(x) = u(x) \cdot v(x)$ und $f'(x)$. Dies ist aber in diesem Dokument, für das eine einheitliche barrierefreie Vorlage verwendet wird, nicht möglich.)

Die Bearbeitung des Einstiegs kann offenbaren, dass Vorwissen bei den Lernenden nicht korrekt verankert ist (vergleiche die Ausführungen zu Item 1.2). So können Fehler zum Beispiel beim Ableiten von Potenzfunktionen oder beim Anwenden der Potenzgesetze passieren. Die Lehrkraft sollte hierzu ein passendes Feedback geben, das zum Weiterlernen hilfreich ist – es sollte dabei also viel mehr der Prozess der Aufgabenlösung und nicht die Lösung der Aufgabe selbst fokussiert werden.

Beispiel eines Fehlers und mögliche Formen des Feedbacks dazu

Fehlerhafte Rechnung (Potenzgesetz missachtet): $x^3 \cdot x^5 = x^{15}$

Kein gutes Feedback der Lehrkraft wäre

„Das ist falsch, da kommt x^8 raus!“

denn durch das Mitteilen der korrekten Lösung wird die Gelegenheit, aus dem gemachten Fehler zu lernen, nicht genutzt.

Etwas besser, da es an das Vorwissen der Lernenden anknüpfen könnte, wäre

„Da ist Dir ein Fehler unterlaufen. Denk nochmal dran: ‚Man multipliziert Potenzen, indem man die Hochzahlen ...‘“

Hier erinnert die Lehrkraft an eine Regel, die irgendwann memoriert wurde und erwartet, dass die Lernenden obigen Satz mit dem Wort „addiert“ vervollständigen, ihren Fehler erkennen und richtig weiterrechnen. Dies kann eine mögliche Intervention sein, wenn etwa die Zeit fehlt und/oder die Lehrkraft die Schülerin oder den Schüler so einschätzt, dass hier ein Flüchtigkeitsfehler passiert ist. Eine solch kurze Intervention bietet sich also dann an, wenn die Überzeugung der Lernenden für die verwendete Regel vorhanden ist, sie aber in der Schnelle falsch angewendet wurde.

Ein lernförderliches Feedback sollte den Lernenden ein tragfähiges Konzept vermitteln, das ihnen ermöglicht, die durchgeführte Rechnung zu verstehen, somit den gemachten Fehler eigenständig zu korrigieren und zukünftig nicht blind irgendeine Regel anzuwenden.

Es könnte so gestaltet sein:

- *„Hier ist etwas schief gegangen. Überleg mal: Wofür steht ‚x hoch 3‘?“*
- *„Das ‚Hoch 3‘ ist ja eine abkürzende Schreibweise, wie lautet x^3 ausgeschrieben?“*
- *„Schreibe die beide Faktoren in der Rechnung $x^3 \cdot x^5$ aus, so dass keine Hochzahlen vorkommen.“*
- *„Jetzt hast Du beide Potenzen ausgeschrieben. Multipliziere sie jetzt. Welche Hochzahl von x ergibt sich denn? Warum?“*

Diese Art der Rückmeldung ermöglicht es den Lernenden, bei dieser und bei zukünftigen Aufgabenbearbeitungen das Multiplizieren von Potenzen verständig und korrekt durchzuführen – sie ist also zum Weiterlernen hilfreich – auch, weil durch diesen Korrekturprozess „nebenbei“ mathematische Kompetenzen und Strategien trainiert werden.

Lernwirksames Feedback im Unterricht

Eine solche Phase, die mit dem oben dargestellten Einstieg gestaltet werden kann, bietet daher die Gelegenheit, **zu erarbeiten, warum eine Lösung richtig oder falsch war oder aus Fehlern zu lernen**. Natürlich bietet sie auch einen Anlass, um **korrekte Antworten der Schülerinnen und Schüler zu würdigen**.

Je nach Unterrichtsgestaltung kann eine solche Rückmeldung im persönlichen Gespräch oder auch im Unterrichtsgespräch stattfinden. Wichtig ist, dass **die Rückmeldung in einem freundlichen und wohlwollenden Ton formuliert ist und niemand bloßgestellt wird**.

Insgesamt muss man als Lehrkraft im Unterricht immer wieder entscheiden, welche Art von Feedback in der aktuellen Situation lernförderlich ist. Gibt es tatsächlich konzeptuelle Lücken beim Rechnen mit Potenzen, so ist es unabdingbar, diese zu thematisieren und sie zu füllen. Bleiben die Lücken oder Fehlvorstellungen bestehen, so verhindert dies das korrekte Weiterlernen und wird zukünftig immer wieder als Hindernis auftauchen.

Andererseits kann eine Lehrkraft sich auch nicht ständig mit Inhalten aus vorherigen Klassenstufen beschäftigen, wenn eigentlich neue Inhalte erarbeitet werden müssen, zum Beispiel auch dann, wenn nur ein sehr kleiner Teil der Lerngruppe solche Defizite aufweist. Es muss also eine Balance gefunden werden zwischen „Weitermachen“ und „sich Aufhalten lassen“. Lücken müssen gegebenenfalls außerhalb des gemeinsamen Unterrichts bearbeitet werden.