



Hintergrund

Allgemeiner didaktischer Hintergrund

Ausgangspunkt ist ein fächerübergreifender Ansatz mit den Naturwissenschaften, insbesondere mit der Physik. Durch außermathematische Bezüge sollen die Schülerinnen und Schüler Mathematik angemessen, bedeutungsvoll und interessant erfahren; das Lernen in Zusammenhängen soll zu einem intuitiven mathematischen Verstehen beitragen. Mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kontexte und Methoden soll einerseits die oft beobachtete Kluft zwischen formaler Mathematik und authentischer Erfahrung geschlossen werden, andererseits die Vielseitigkeit mathematischer Begriffe erfahren werden.

Naturwissenschaftliche Inhalte bieten die Chance für einen wirklichkeitsnahen Unterricht. Konkrete physikalische oder biologische Zusammenhänge können mathematische Modellierungsaktivitäten anregen und zu authentischen Erfahrungen führen. Mathematische Inhalte und Methoden werden in sinnvollen Zusammenhängen gelernt; die Realität der Schülerinnen und Schüler kann mit mathematischer Einsicht erweitert werden. Unterschiedliche Realitätsbezüge führen auf unterschiedliche Modelle und können somit auch zur Kontrastierung von begrifflichen Eigenschaften und von verschiedenen Modellen beitragen. Die Vielfalt naturwissenschaftlicher Phänomene gestattet offene Aufgabenstellungen und damit ein selbstständiges Erarbeiten der Mathematik. Mathematische Begriffe, wie zum Beispiel der Funktionsbegriff, können als Modellierungswerkzeuge erfahren werden. In unterschiedlichen Realitätsbezügen können ihre vielseitigen Bedeutungszusammenhänge und ihre unterschiedlichen Eigenschaften erfasst werden.

Die Unterrichtsidee

Grundidee der unterrichtlichen Umsetzung ist, dass die Schülerinnen und Schüler den Begriff des Proportionalitätsfaktors in realen Situationen bzw. naturwissenschaftlichen Zusammenhängen und durch experimentelle Aktivitäten erfahren. Die Situationen werden an verschiedenen Stationen präsentiert. Jede Station enthält ein Experiment zu einem proportionalen Zusammenhang. Denkbar ist dabei auch, dass zunächst ein Experiment gemeinsam im Klassenverband durchgeführt wird.

Durch einen realitätsorientierten Impuls werden die Schülerinnen und Schüler zunächst an ihre eigenen Alltagserfahrungen und an Anwendungssituationen erinnert und zur Diskussion über das Änderungsverhalten und zur Hypothesenbildung angeregt. Die Überprüfung der Hypothese motiviert das Experiment, das auf einen proportionalen Zusammenhang führt. Dieser kann durch Quotientenbildung zwischen den abhängigen Größen überprüft werden. Im experimentellen Kontext erfährt damit der Proportionalitätsfaktor eine konkrete Bedeutung.

Mathematischer Hintergrund

Bei der unterrichtlichen Behandlung der „Proportionalen Funktion“ besteht die Gefahr, den Begriff auf „Gerade durch den Ursprung mit $y/x = \text{konstant}$ “ zu reduzieren. Dies wäre eine Beschränkung auf formale, nicht anwendungswirksame Aspekte, die noch nicht einmal den Begriff ganz korrekt erfassen. Entscheidend für die Charakterisierung proportionaler Funktionen ist vielmehr die besondere funktionale Abhängigkeit zwischen den zwei betrachteten Variablen oder Größen. Erläuterung:

Grundlegend für den Funktionsbegriff und die Beschreibung funktionaler Abhängigkeiten sind seine Aspekte wie Zuordnung und Kovariation, kurz beschrieben durch: „Jedem x ist genau ein y zugeordnet“ und „Wenn x sich ändert, ändert sich auch y“ (x und y stehen hier stellvertretend für die betrachteten abhängigen Größen).

Ein Vergleich unterschiedlicher Funktionstypen zeigt das Besondere der proportionalen Funktion, nämlich die „immer entsprechend gleiche abhängige Änderung“ gemäß Abbildung 1 im Unterschied zur Änderung in Abbildung 2. Entscheidend ist, dass einer beliebigen *Änderung* Δx von x immer die *gleiche Änderung* Δy von y entspricht. Es gilt

$\frac{\Delta y}{\Delta x} = konst$. Die Konstante heißt PROPORTIONALITÄTSFAKTOR.

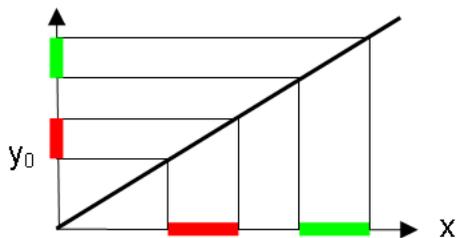


Abb. 1

Proportionale Funktion mit $\frac{\Delta y}{\Delta x} = konst$

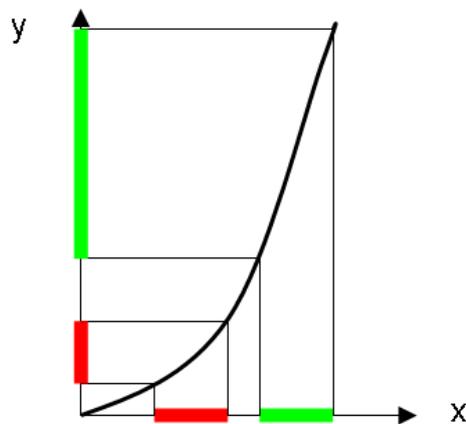


Abb. 2

Nicht-proportionale Funktion