

Ansätze und Materialien zur Steigerung der Motivation im Mathematikunterricht

Teilprojekt M2



Kommentar zum Video: IDS – Sammeln, Verknüpfen, Struktursehen

(Prof. Dr. Angelika Bikner-Ahsbash, Universität Bremen)

Wie kann die Planung von interessendichten Situationen gelingen?

Dazu geben diese Unterrichtsszenarios einige Hinweise. In der Stunde zur **Einführung des Integralbegriffs** soll das Integral als Gesamteffekt aus grafischen Darstellungen verschiedener Kontexte näherungsweise ermittelt werden. Allen Darstellungen ist eine Idee gemeinsam, nämlich über die Berechnung des Flächeninhalts ausgleichender Rechteckflächen Flächeninhalte unter Grafen zu bestimmen, etwa das Gesamtvolumen des zugeflossenen Wassers eines See aus den Zu- und Abschlussgeschwindigkeiten oder die Gesamtzahl der Fahrzeuge aus Informationen zur Autobahnauslastung. Diese Idee zur ausgleichenden Flächenberechnung trägt über diese Stunde hinaus, z.B. kann damit auch der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung verstanden werden.

Es handelt sich also um eine strukturelle Kernidee zum Integralbegriff, die allen Lernumgebungen gemeinsam ist. Dieser Idee nähern sich die Schüler zunächst sammelnd am konkreten Beispiel. Gerade weil aber allen Lernumgebungen die gleiche strukturelle Idee zugrunde liegt, können sich die Lernenden trotz ganz unterschiedlicher Kontexte verstehen. Sie können ihre eigenen Erfahrungen mit denen der anderen verknüpfen und die mathematische Idee in diesem Prozess systematisch heraus Schälen.

Struktursehen tritt auf, wenn die Lernenden diese Idee als kontextunabhängigen mathematischen Sachverhalt in einem Akt des Struktursehens erkennen und kommunizieren.

In der Stunde zu den **besonderen Punkten eines Graphen**, d.h. Wendepunkte und lokale Extrempunkte, geht es nicht um den Aufbau eines Begriffsverständnisses. Die Punkte sind bereits als Kennpunkte von Grafen bekannt und sollen nun mit Mitteln der Analysis gekennzeichnet werden. Es geht also um Sätze, die die Lernenden finden und begründen sollen. Dazu müssen sie argumentieren und brauchen eine zugängliche Argumentationsbasis.

Genau diese Möglichkeit fachlicher Argumentation wird in dieser Doppelstunde angelegt. Unterschiedliche Konstellationen von zweimal differenzierbaren Funktionen mit erster und zweiter Ableitungsfunktion werden als Diagramme zur Verfügung gestellt. Die Schülergruppen befassen sich jeweils mit einem solchen Arrangement, in das sie sich hineindenken, um die speziellen Eigenschaften der besonderen Punkte darin zunächst sammelnd zu charakterisieren. Diese grafischen Darstellungen dienen den Lernenden später zugleich als Argumentationsbasis. Die Lernenden sammeln relevante mathematische Bedeutungen in ihrem speziellen Arrangement und verknüpfen diese mit den Ergebnissen und Grafen anderer Gruppen.

Die Formulierung von Hypothesen legt Argumentationsprozesse an und erlaubt die Gestaltung von begründendem Struktursehen. Deutlich wird hier die Rolle der Lehrkraft, die das Prüfen der Hypothesen nach logischen Gesichtspunkten für alle sichtbar steuert, dadurch allgemeingültige Aussagen gewinnt und Einsichten vertiefen kann.

Es handelt sich hier um zwei Heuristiken der Unterrichtsgestaltung interessendichter Situationen:

1. **Herausschälen derselben mathematischen Idee** aus unterschiedlichen Kontexten durch Sammel- und Verknüpfungsprozesse. Verknüpfen durch den Vergleich der verschiedenen Gruppenergebnisse legt Struktursehen durch Dekontextualisierung der Idee in der Kommunikation nahe.
2. **Gewinnung von Hypothesen** durch Sammel- und Verknüpfungshandlungen mittels vielfältiger Darstellungsarrangements derselben mathematischen Sachverhalte, die zugleich als Argumentationsgrundlage zum Prüfen und Begründen von Hypothesen dienen. Der Umgang mit Hypothesen wird zum Gestaltungsmittel von Struktursehen.

Eine derartige fachliche und organisatorische Gestaltung von Unterricht allein führt noch nicht zu interessendichten Situationen. Die Lehrkräfte in den Videos steuern auch die Interaktionsprozesse entsprechend, z.B. durch Formen der Strukturierung an der Tafel nach dem Grad der Allgemeingültigkeit von Aussagen, so dass die Einsichten der Lernenden zusätzliche Tiefe gewinnen. Genau das merken die Lernenden und bedanken sich am Ende.