

Kurzfassungen

Basisartikel

Hans-Jürgen Elschenbroich, Hans-Wolfgang Henn

Funktionen analysieren

Funktionen bilden heute einen Schwerpunkt in den Mathematiklehrplänen. Funktionen und funktionaler Zusammenhang sind nicht nur für die Analysis wichtig, sondern ein wesentlicher Bestandteil nahezu aller mathematischer Teildisziplinen. Der Zugang zur Analysis kann dabei durch moderne digitale Werkzeuge visuell unterstützt und kalkülmäßig entlastet werden.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 2–7

Unterrichtspraxis ab 9. Schuljahr

Renate Nitsch

Schülerfehler verstehen

Typische Fehlermuster im funktionalen Denken

Der Artikel informiert über typische Fehlermuster, die im Umgang mit Darstellungswechseln funktionaler Zusammenhänge auftreten (z.B. der sogenannte Graph-als-Bild-Fehler). Dabei werden lineare und quadratische Funktionen fokussiert. Es wird ein Diagnosetool vorgestellt, das diese typischen Fehlermuster erfassbar macht und der Lehrkraft eine Rückmeldung über die in ihrer Klasse gehäuft auftretenden Fehlermuster gibt.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 8–11

Unterrichtspraxis 9. – 10. Schuljahr

Wolfgang Henn

Von Daten zu Funktionen

Passende Modelle finden – durch Linearisierung

Viele Modellbildungsaufgaben führen im Kern auf das Problem, eine Funktion zu finden, deren Graph zu erhobenen Daten passt. Nur lineare Zusammenhänge können wir relativ gut „per Augenmaß“ und deutlich besser mit Hilfe eines Lineals überprüfen. Um auch in anderen Situationen (Wasserstrahl, Schaumzerfall, elektrischer Widerstand) passende Modelle zu finden und ihre Passung zu überprüfen, hilft die Methode der Linearisierung durch Koordinatentransformation.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 12–16

Unterrichtspraxis 9./10. Schuljahr

Hans-Jürgen Elschenbroich

Quadratische Funktionen dynamisch untersuchen

Anstelle der algebraischen Herleitung p - q -Formel wird in dem hier vorgestellten Unterrichtsgang geometrisch eine Formel in Zusammenhang mit dem Scheitelpunkt hergeleitet. Dann wird das Verhalten des Scheitelpunktes dynamisch untersucht und schließlich erhält man daraus zusammen die bekannte p - q -Formel.

Der Artikel enthält Anleitungen zur Konstruktion entsprechender dynamischer Arbeitsblätter mit einem DGS (z. B. GeoGebra).

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 17–19

Unterrichtspraxis 10. Schuljahr

Hans-Wolfgang Henn

Nicht so schnell in die Kurve!

Eine Verallgemeinerung der Frage, wie Geschwindigkeitsgrenzen festgelegt werden, führt zur Approximation von Funktionsgraphen durch Strecken und Kreisteile (und später zu Ableitung und Krümmung). Doch ist das Konstruieren einer Straße aus Strecken und Kreisbögen wirklich eine gute Idee? Im Experiment mit einer Spielzeugbahn wird anschaulich die Problematik des Krümmungsrucks entdeckt. Wenngleich Krümmung üblicherweise ein schwieriges Thema der Analysis ist, werden hier doch nur Kenntnisse aus der Sek I benötigt.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 20–23

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

Axel Goy

Neues aus dem Funktionenlabor

Noch vor der Erarbeitung des Ableitungskalküls werden in diesem Unterricht wesentliche Kenntnisse über Kurvenverläufe und signifikante Punkte von Graphen vermittelt. Die Lernenden bauen aus „Funktionsbausteinen“, d. h. Variablen, Parameter und Exponenten oder Linearfaktoren nacheinander Funktionsterme, deren Graphen sie plotten und systematisch untersuchen. Der Vorteil der Linearfaktordarstellung einer ganzrationalen Funktion wird dabei deutlich.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 24–27

Unterrichtspraxis ab 10. Schuljahr

Andrea Hoffkamp

Hineingezoomt ...

Mit dem Funktionenmikroskop zum Ableitungsbegriff

Im Artikel wird eine computerunterstützte Einführung des Ableitungsbegriffes vorgestellt, die den Aspekt der lokalen Linearität in den Vordergrund rückt. Die beigefügten Arbeitsblätter ermöglichen ein schülerzentriertes Vorgehen. Dabei werden von Beginn an differenzierbare und nicht differenzierbare Funktionen betrachtet, Werte der Ableitung numerisch approximiert und der Grenzwertbegriff auf visueller Ebene in propädeutischer Weise vorbereitet.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 28–33

Unterrichtspraxis 11.–12. Schuljahr

Hans-Jürgen Elschenbroich, Günter Seebach, Reinhardt Schmidt

Die digitale Funktionenlupe

Ein neuer Vorschlag zur visuellen Vermittlung einer Grundvorstellung vom Ableitungsbegriff

In einem speziellen Funktionenplotter mit zwei Fenstern, der *Funktionenlupe*, werden Funktionsgraphen lokal auf ihre Steigung untersucht. In dem einen Fenster sieht man den Funktionsgraphen, im anderen Fenster wird ein immer kleinerer Ausschnitt des Graphen vergrößert dargestellt. Zudem kann mit dem Spurmodus bzw. der Ortslinienfunktion die Ableitungsfunktion graphisch ermittelt werden.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 34–37

Kurzfassungen

Unterrichtspraxis ab 11. Schuljahr

Holger Reeker

Was ist größer?

Funktionen vergleichen und das Wachstum erforschen

Manchmal sind es einfache Fragen wie: „Was ist größer?“ oder „Welcher Graph verläuft über dem anderen?“, über die man zu herausfordernden Problemen kommt. Der rechnergestützte Zugang ist schnell und direkt: Die Schüler berechnen Werte, plotten Funktionsgraphen, betrachten Abschnitte, untersuchen bestimmte Eigenschaften. Sie gelangen experimentell-forschend zu neuen Erkenntnissen und erarbeiten einen konzentrierten Blick auf die wesentliche Situation.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 38–40

Unterrichtspraxis Qualifikationsphase

Matthias Glade

Die Funktionenrolle

Ein System für Anwendungssituationen in der Analysis

Die Interpretation einer Funktion in einem Sachkontext ist abhängig davon, ob die Funktion einen Bestand oder eine Änderungsrate beschreibt. Um die Frage „Wie schnell ist Peter nach 3 Minuten?“ auf Grundlage einer gegebenen Funktion f beantworten zu können, muss man wissen, ob f die Beschleunigung, die Geschwindigkeit oder den Weg beschreibt, da man entweder einen Integralwert, einen Funktionswert oder einen Wert der Ableitung bestimmen muss. Eine gegeneinander drehbare Tabelle verschafft Übersicht.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 41–43

Magazin

Christina Driike-Noe, Svenja Mareike Kühn

Funktionen in Abschlussprüfungen: Wie funktioniert das?

Im Artikel wird die Bedeutung der Leitidee *Funktionaler Zusammenhang* in den Aufgaben zentral gestellter schriftlicher Prüfungen zum Erwerb des Mittleren Schulabschlusses betrachtet. Am Beispiel dieser Leitidee werden Unterschiede zwischen Aufgaben verschiedener Bundesländer aufgezeigt, die prozessbezogene und kognitive Merkmale betreffen. Ausgewählte Prüfungsaufgaben können Anregungen für eine Weiterentwicklung der Aufgabekultur im eigenen Bundesland bieten – nicht nur in Prüfungen.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 44–46

Ideenkiste 9.–11. Schuljahr

Reinhard Oldenburg

Funktionen haben viele Gesichter – auch Deins!

Eine Webcam nimmt in schneller Folge ein Bild auf (z. B. 25 mal pro Sekunde) – es entsteht ein Bildstrom. An diesem Bildstrom lassen sich nun Veränderungen vornehmen und zum Beispiel Zeitlupen, Rückwärtslaufen oder Verzögerungen erzeugen. Schülerinnen und Schüler kennen solche Effekte und können sie umgangssprachlich beschreiben. Um diese Effekte selbst gestalten zu können, muss man sie formal beschreiben. Der Bildstrom einer Webcam wird dazu als eine Funktion gedeutet und manipuliert.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 7.–11. Schuljahr

Hans-Jürgen Elschenbroich, Günter Seebach

Funktionen unter der Lupe

Funktionen werden auf drei Wegen mit GeoGebra erkundet: Der *Graphenplotter* erzeugt über die Ortslinienfunktion Funktionsgraphen ganz ohne Terme – Parabeln und die Wurzelfunktion, die Sinuskurve und Ellipsen werden entdeckt. Bei einem *Funktionsplotter* tippt man den Term ein und bekommt den Graphen gezeichnet – damit werden Verkettungen untersucht und Parabeln an Springbrunnenfotos angepasst. Mit der *Funktionenlupe* werden Graphen in zwei Fenstern lokal auf ihre Steigung untersucht.

mathematik lehren 187, Dezember 2014 (31. Jg.), Beilage