

Band 0

Anwendungen und Modellbildung im Mathematikunterricht

Beiträge aus dem ISTRON-Wettbewerb

Heinz Böer Band 0 (1994), 1-16
Extremwertproblem Milchtüte

Godehard Franzen Band 0 (1994), 17-24
Modellbildung
Ein didaktischer Ansatz zur Herstellung von Praxisbezug

Inge Hachtel Band 0 (1994), 25-38
Gendrift in kleinen Populationen
Eine Anwendung stochastischer Matrizen in der Biologie

Michael Katzenbach Band 0 (1994), 39-51
Auto oder Bahn?
Empfehlungen für die Urlaubsreise

Leo Klingen Band 0 (1994), 52-60
**Ein neues Lösungsverfahren für Gleichungssysteme von
vermaschten Leitungsnetzen**

Hans Kratz Band 0 (1994), 61-73
Modellbildung im Mathematikunterricht
Zur Simulation dynamischer Systeme mit Hilfe von Differenzgleichungen

Jürgen Maaß / Wolfgang Schlöglmann Band 0 (1994), 74-84
Der Stoßofen
Ein Beispiel für Industriemathematik als Unterrichtsthema

Ute Mehlhase Band 0 (1994), 85-99
Stochastik
Projekte zur Einführung in die beurteilende Statistik/ Testen

Katharina Milke-Metzger Band 0 (1994), 100-107
Prozentrechnung und Verkehr

Jörg Skrodzki/ Horst Dieter Vohmann Band 0 (1994), 108-120
Analysis mit Wasserflaschen
Bericht über eine Facharbeit mit Anregungen für einen
anwendungsbezogenen Analysisunterricht

Thomas Sylvester Band 0 (1994), 121-132
Gebietsorientierte Anwendungsgestaltung im Mathematikunterricht

Dieter Volk Band 0 (1994), 133-146
Anwendungsorientierung oder Handlungsbezug?
Der Mathematikunterricht als Werkstatt der Aufklärung

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht

Band 1

Hans Schupp

Band 1 (1994), 1-11

Anwendungsorientierter Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I

zwischen Tradition und neuen Impulsen

Was lernen wir aus der Geschichte? Etwas Tröstliches, schon vor hundert Jahren war es mindestens so schwer wie heute, reale Anwendungen im Mathematikunterricht zu behandeln. Die „neuen Impulse“ von Schupp können dazu beitragen, daß die Situation in hundert Jahren besser ist.

Heinrich Bürger / Roland Fischer / Günther Malle

Band 1 (1994), 12-31

Einige Beispiele zu projektorientiertem Unterricht: Verkehrsprobleme

Neben der „grünen Welle“ für die anderen Autofahrer gibt es auch eine „rote Welle“ - für mich. Weshalb? In der Unterrichtseinheit von Bürger/Fischer/Malle werden u.a. die mathematischen Hintergründe einer Ampelsteuerung für Lernende zugänglich gemacht.

Günter Graumann

Band 1 (1994), 31-59

Geometrie im Alltag - Konzeption, Themenübersicht, Praxisberichte

Geometrie ist out? Zu diesem Fehlurteil führt manche die Erinnerung an die vielen kniffligen Dreiecks-konstruktionen in Verbindung mit der Befürchtung, daß sich unkonzentrierte Schülerinnen und Schüler von heute dafür nicht mehr motivieren lassen. Graumann zeigt Wege zur Geometrie, die über alltägliche Lebens-bezüge führen.

Hans-Wolfgang Henn

Band 1 (1994), 60-68

Meßwertanalyse - Eine Anwendungsaufgabe im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

Gibt es einen Unterschied zwischen 2 und 2,00? Das hängt vom Standpunkt ab. Für eine reine Mathematik ist beides gleich, für einen Ingenieur oder Naturwissenschaftler sind die Zahlen Aussagen über unterschiedliche Meßgenauigkeiten. Davon handelt Henns Beitrag.

Wilfried Herget

Band 1 (1994), 69-84

Artikelnummern und Zebrastreifen, Balkencode und Prüfwerte - Mathematik im Alltag

Auf vielen schönen bunten Verpackungen findet sich ein häßlicher „Zebrastreifen“. Weshalb? Vermutlich nicht nur, damit wir dem Vorschlag von Herget folgen und den EAN-Code knacken können.

Joachim Jäger

Band 1 (1994), 85-94

Unterrichtsprojekt „Abfüllen von Fertigpackungen“

Eine Unterrichtseinheit für Genießer kann sich aus der Frage von Jäger entwickeln: Stimmen die angegebenen Füllmengen auf Lebensmittelverpackungen? Kekse, Nüsse, Schokolade mhh! Allerdings muß vor dem Verzehr genau gewogen werden, die Meßwerte liefern Daten für den Stochastikunterricht.

Peter Neumärker

Band 1 (1994), 95-107

Preiswert, qualitäts- und umweltbewußt einkaufen

Helmut kauft zwei Lehrer für je 17,80 DM und verkauft sie für je 19,80 DM. Wie groß ist der Gewinn? Wehe der Schülerin oder dem Schüler, die während des Tests darüber nachdenken, wo man Lehrer kaufen kann. Wie aufregend Unterricht wird, wenn der reale Kontext ernst genommen wird, beschreibt Neumärker am Beispiel Orangensaft.

Dieter Volk

Band 1 (1994), 108-122

Ökologische Sensibilisierung und Aktivierung im Mathematikunterricht - Bereiche, Ideen, Möglichkeiten

Schon wieder Umwelt? Ökologisches Bewußtsein im Mathematikunterricht? Unbedingt! - meint Volk. Denn auch dann, wenn wir die ökologischen Folgen unserer Taten ignorieren, ignoriert uns die Umwelt nicht. Autofahren, Müll, Waldsterben, Energievergeudung, Tempolimit usw. sind auch Themen für realitätsnahen Mathematikunterricht.

Engelbert Vollath

Band 1 (1994), 123-135

Geometrie im Gelände

Das Wandern ist des Müllers Lust . . . und bald werden auch Sie mit Ihrer Schulklasse wandern gehen, um auf Vollath's Spuren „Geometrie im Gelände“ zu entdecken.

Ingo Weidig

Band 1 (1994), 136-145

Gebirgsbahnen - ein Anwendungsfeld für den Mathematikunterricht

Auf der schwäb'schen Eisenbahn gibt es nicht nur gar viele Haltstationen, sondern auch Steigungen. Wie baut man Eisenbahnen im Gebirge? Weidigs Unterrichtsvorschlag beantwortet diese Fragen.

Heinrich Winter

Band 1 (1994), 146-161

Sterbetafel und Lebensversicherung

Was macht Menschen glücklich? Von den vielen Vorschlägen, die gemacht wurden, um mehr Menschen glücklich zu machen, betreffen die meisten die Verteilung von bedrucktem Papier, „Geld“ genannt. Dabei ist es doch nicht das Geld, das unglücklich ist. Wer das Thema „Geld“ im Mathematikunterricht ernsthaft behandeln will, sollte vorher Winters Beitrag lesen.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht Band 2

Peter Bender

Band 2 (1995), 1-14

Die Geometrie des Leder-Fußballs - ein Optimierungsproblem

Fußball und Mathe? Nein danke! Aber wa-rum sehen heute eigentlich alle Fußbälle gleich aus? Worauf sollte man achten, wenn man die Lederdecke für einen Fuß-ball herstellen will? Wie man im Mathematikunterricht von bestimmten Zwecken ausgehend zu mathematischen Begriffen und Erkenntnisse kommt, wird am Beispiel der geometrischen Struktur der Leder-decke des Fußballs gezeigt.

Michael Schober

Band 2 (1995), 15-21

Vergleichbarkeit von sportlichen Höchstleistungen

Und jetzt auch noch Leichtathletik und Mathe? Ja! Schüler und Schülerinnen eines 11. Schuljahres warfen die Frage auf. Kann man sportliche Höchstleistungen verschiedener Disziplinen vergleichen? Eine Frage, die zu vielfältigen mathematischen Aktivitäten mit Funktionen und zu Reflexionen über Modellbildungen führte.

Jörg Meyer

Band 2 (1995), 22-29

Geschwindigkeit und Anhalteweg

Was hat Autofahren mit Mathe zu tun? Richtige Einschätzungen im Straßenverkehr können lebenswichtig (im wahrsten Sinne des Wortes) sein. Vom Gefühl her aber werden meist Unterschiede zwischen 50 km/h und 60 km/h in der Stadt oder zwischen 130 km/h und 140 km/h auf der Autobahn für bedeutungslos gehalten. Jörg Meyer zeigt auf, wie man im Mathematikunterricht der Sekundarstufe II mit relativ geringem Aufwand hier Aufklärung betreiben kann.

Hans-Wolfgang Henn

Band 2 (1995), 30-55

Prickelnde Fragen an alten Inhalten ausgehend von Konzepten der fraktalen Geometrie

Welchen Umfang hat Großbritannien? Was soll denn dabei das Problem sein? An der Schneeflockenkurve wird uns das dann klar. Eine kritische Reflexion der Meßproblematik drängt sich dabei auf. Hans-Wolfgang Henn zeigt, wie man das alles sehr lebendig in einem 11. Schuljahr oder später behandeln kann. Darüberhinaus erfahren wir etwas über das Schweizerkäseland (die sog. Sierpinski-dreiecke) und die fraktale Geometrie.

Hans-Wolfgang Henn

Band 2 (1995), 56-65

Volumenbestimmung bei einem Rundfaß

Wenn ein Mathematiker gern viel Wein trinkt, dann? Für Kepler jedenfalls war die Meßmethode seines Weinhändlers Anlaß für eine Mathematisierung von Weinfässern. Aber auch in der Schule, etwa in einem 10. oder 12. Schuljahr, kann das Thema Anlaß für vielfältige Berechnungen, Vergleich verschiedener Approximationen, Bestimmung interpolierender Funktionen und Reflexion der Meßproblematik und Fehlerabschätzung sein.

Gabriele Kaiser

Band 2 (1995), 66-84

**Realitätsbezüge im Mathematikunterricht -
Ein Überblick über die aktuelle und historische Diskussion**

Realitätsbezogener Mathematikunterricht ist seit fast zwanzig Jahren ein beliebtes Schlagwort der didaktischen Diskussion. Dahinter verbergen sich verschiedene Zielsetzungen und Konzeptionen, die im Beitrag von Gabriele Kaiser beschrieben werden. Eine Analyse der Anwendungsdiskussion seit der Jahrhundertwende rundet das Bild ab.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht Band 3

Peter Bardy

Band 3 (1996), 1-9

Modellbildungen zum Kugelstoßen

Die Beschreibung der Kugelbahn anhand des (bekannteren) parabolischen Modells wird mit den Ergebnissen empirischer Untersuchungen zu einem Kugelstoß-Wettbewerb konfrontiert. Die Diskrepanzen motivieren zu einer neuen Modellbildung mit Berücksichtigung des Luftwiderstands.

Rainer Danckwerts / Dankwart Vogel

Band 3 (1996), 10-17

Elementarmathematik in der Biologie: Das Hardy-Weinberg-Gesetz

Populationsgenetik im Biologieunterricht und vertraute Inhalte aus dem Mathematikunterricht wie binomische Formeln, Parabeln,... Wie geht das zusammen? Danckwerts und Vogel zeigen, wie eng beides zusammengehört und welchen Erklärungswert die Mathematik hier hat.

Hermann Hering

Band 3 (1996), 18-22

Berechnung der Körperoberfläche des Menschen

Obwohl die Körperoberfläche des Menschen rechnerisch schwer zugänglich erscheint, läßt sie sich mit einfachen geometrischen Modellen überraschend gut approximieren. Die Untersuchungen führen auf eine einfache Formel, die mit dem in der Medizin üblichen Berechnungsverfahren verglichen wird.

Thomas Jahnke

Band 3 (1996), 23-29

Wie viele Gänge hat ein 21-Gang-Fahrrad?

Mit ein wenig Bruchrechnung wird untersucht, ob ein 21-Gang-Fahrrad tatsächlich 21 Gänge hat. Radfahrer werden aufgeklärt.

Herbert Kütting

Band 3 (1996), 30-36

**Öffnung des Mathematikunterrichts: Ein Anwendungsbeispiel
aus der beschreibenden Statistik**

Die Anwendungs- und Problemorientierung gilt heute als ein wichtiger Aspekt des Mathematikunterrichts. Es geht einerseits um die Vermittlung anwendbaren Wissens und andererseits um die Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf Sachprobleme. Da reale Situationen Schüler stärker motivieren als fiktive, sollten reale Situationen im Mathematikunterricht den Vorrang haben. An einem realen Beispiel der Beschreibenden Statistik wird gezeigt, wie durch eine Analyse und Aufbereitung der Daten wesentliche Ziele des Curriculums „Beschreibende Statistik“ verwirklicht werden können und wie die Sache und das Sachumfeld einer scheinbar einfachen Datenstruktur immer mehr zum Unterrichtsgegenstand werden, wenn das Sachproblem angemessen behandelt werden soll.

Roman Laussermayer

Band 3 (1996), 37-46

Rechnen mit maximal zwei signifikanten Ziffern
(Dispositionsmathematik)

Das Bruttoinlandsprodukt wuchs im letzten Jahr (1990) um 8,1%, in diesem Jahr soll es nur noch um 7,5% wachsen. Ein Grund zur Besorgnis? Oder liegt vielleicht einfach nur ein Meßfehler vor? Jede Physiklehrerin, jeder Physiklehrer weiß, daß man Meßfehler macht, und beide freuen sich, wenn er bei ihrer Messung der Gravitationskonstanten nur 5% beträgt. Bei volkswirtschaftlichen Daten fehlen solche Erfahrungen, und deshalb glaubt man Zahlen wie der obigen, die vorgibt, daß selbst im Promillebereich genau gemessen wird. Roman Laussermayer macht anhand vieler Beispiele auf diese oft vergessene Tatsache aufmerksam und lehrt, Genauigkeiten besser einzuschätzen.

Thomas Müller Band 3 (1996), 47-52

Wahlen im Mathematikunterricht

Es wird aufgezeigt, wie mit dem Thema „Wahlen“ eine anwendungsbezogene und fächerübergreifende Einheit im Mathematikunterricht der 9. Klasse durchgeführt werden kann.

Hans Prade Band 3 (1996), 53-65

Segelfliegen und Mathematik

Segelflugzeuge müssen leicht sein. Das weiß jeder - spätestens, seit er seine erste „Kleine Uhu“ aus Balsaholz gebastelt hat. Und warum gibt es dann Hochleistungssegelflugzeuge mit Wassertanks? Damit werden die Flugzeuge doch nur schwerer!? Wie muß ich fliegen, um möglichst weit zu kommen, wie, um möglichst lange in der Luft zu bleiben? Und wie berechnet das der Pilot während des Flugs? Der Artikel beantwortet diese Fragen.

Volker Räuber / Klaus Sauermann

Band 3 (1996), 66-78

Untersuchung einer Anwendungsmöglichkeit der Differentialrechnung bei Stausee-Entleerungen

Die vorliegende Arbeit will zeigen, wie man mit Methoden der Schulmathematik, vorwiegend der Differentialrechnung, Aussagen über das Absinken des Wasserspiegels und die Leerlaufzeit beim Ablassen eines Stausees gewinnen kann.

Dieter Volk

Band 3 (1996), 79-91

„Mathematik im täglichen Leben“? Mathematik für's tägliche Leben!

Überlegungen und Beispiele zur Unterrichtskultur der Sekundarstufen

„Sinnlos!“ - Warum ist dieses Schülerurteil in der Regel berechtigt, und was ist es, was der Mathematikunterricht vergißt? Drei Unterrichtsvorschläge werden als Gegenbeispiele skizziert (Müll, Kompaktleuchtstofflampen, Verkehrs-„fluß“); an jedes knüpft eine Überlegung zu grundsätzlicher Orientierung an (Alltagsbezug, Mathematisches Denken, Schüleraktivität). Insgesamt zeichnet sich eine von Grund auf andere Unterrichtskultur ab, mit weitreichenden Konsequenzen für Lehreraus- und weiterbildung.

Hans-Joachim Vollrath

Band 3 (1996), 92-101

Schülerversuche zum Funktionsbegriff

Es werden Beispiele für Schülerversuche zum Funktionsbegriff gegeben, durch die im Mathematikunterricht Erfahrungen zum Funktionsbegriff durch Handeln vermittelt werden können. Diese stellen eine wichtige Grundlage für das Verstehen des Funktionsbegriffs dar.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht Band 4

Uwe Beck / Lothar Profke

Band 4 (1997), 1-37

Das Hyperbelverfahren zur graphischen Flächeninhaltsbestimmung im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I

Wie werden Flächen von Vermessungstechnikern bestimmt, d.h. genauer wie werden Flächeninhalte im Vermessungswesen berechnet? Diese Frage wird in dieser detailliert aufbereiteten Unterrichtseinheit beantwortet. Man lernt auch viel über die Funktionsweise verschiedener Hilfsmittel wie Polarplanimeter, Planimeterharfe, Quadratglastafel oder Hyperbeltafel zur Bestimmung von Flächeninhalten aus im Feld gemessenen Maßen. Unterrichtliche Verwendbarkeit: Bei der Behandlung von Flächeninhalten des Dreiecks, Rechtecks und Trapezes sowie bei antiproportionalen Zuordnungen.

Heinz Böer

Band 4 (1997), 38-57

AIDS-Tests

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine zufällig aus der Menge mit Befund „HIV-positiv“ ausgewählte Person tatsächlich HIV-infiziert ist? Doch sehr hoch, was soll diese Frage, wird jeder einigermaßen Gebildete antworten. Doch weit gefehlt: diese Wahrscheinlichkeit ist sehr gering. Der Autor zeigt in dieser erprobten Unterrichtseinheit der Sek II mit Baumdiagrammen, Vierfeldertafeln, bedingten Wahrscheinlichkeiten und der Bayes-Formel, daß es sogar bei positivem Test wahrscheinlicher ist, daß diese Person nicht vom HI-Virus befallen ist. Es wird aber auch das gesellschaftspolitische Dilemma diskutiert (Nachteile psychischer und sozialer Art gegenüber sicherem Blutspende-Test).

Wilfried Herget

Band 4 (1997), 58-69

Zeitungsausschnitte als Beiträge zu einem realitätsorientierten Mathematikunterricht

Zeitungsausschnitte sind ein interessantes Medium im Mathematikunterricht. Sie liefern nicht nur reale Daten, sondern sollen auch motivieren oder zum kritischen Denken anregen. Schon seit vielen Jahren sammelt der Autor Zeitungsausschnitte; einen kleinen Teil seines Schatzes zeigt er uns hier und sagt auch, wie er sie im Unterricht einsetzt. Besonders attraktiv ist es, wenn Schüler Fehler in Zeitungsartikeln finden können. Natürlich gibt es Probleme und Grenzen beim Einsatz von Zeitungsausschnitten im Unterricht, was am Schluß des Beitrages freimütig eingeräumt wird.

Thomas Jahnke

Band 4 (1997), 70-81

Stunden im Stau - eine Modellrechnung

Wer hat nicht schon einmal im Stau gestanden? Als Ausgangspunkt dienen konkrete Schülererfahrungen und die täglichen Staumeldungen in den verschiedensten Medien. Berechnet wird hier die näherungsweise Anzahl an Personen in einem Stau bestimmter Länge. Diese Problemstellung wird arbeitsteilig von den Schülern einer 7. Klasse (auch in einer 6. oder 8. Klasse denkbar) angegangen, die einzelnen Teile, z.B. durchschnittliche Autolänge, durchschnittlicher Abstand im Stau, werden mit Hilfe von konkreten Untersuchungen in ihrem täglichen Umfeld schrittweise gelöst und anschließend zusammengetragen.

Hans Knichel / Hans Schupp

Band 4 (1997), 82-93

Das Verhalten realer Gase oder Kurvendiskussion einmal anders

Die in der Sekundarstufe II üblich gewordenen Kurvendiskussionen stehen schon seit einigen Jahren in der Kritik, ganz besonders seit es Computeralgebrasysteme auf PCs und Taschenrechnern gibt. Anders ist es, wenn die zu diskutierenden Funktionen in einen Sachkontext gestellt sind und zudem noch abgeleitet werden müssen. Beginnend mit dem aus der Sek I bekannten Gesetz von Boyle-Mariotte werden in diesem Beitrag Funktionen bis hin zur Van-der-Waalschen Gleichung entwickelt, um das physikalische Phänomen „Gaszustand“ immer genauer zu beschreiben und zu prognostizieren. Eine Diskussion der Kurven bzw. Kurvenscharen liefert die kritischen Punkte.

Hartmut Köhler

Band 4 (1997), 94-101

Lebendige Realität: Körper bauen, darstellen, messen, berechnen

Dies ist eine Unterrichtseinheit für das 5.-7. Schuljahr, z.B. der Realschule, in Mathematik und Technik, aber u.a. auch Biologie und Chemie tangierend. Die Schüler stellen im Technikunterricht fünf gleiche Holzwürfel her. In die Mitte jeder Fläche wird ein Loch gebohrt, so daß die Würfel mit Holzdübeln aneinandergesteckt werden können. Nach dem Schmiegeln werden die Würfel mit Lasur verschiedenfarbig gestrichen. Aus den fünf Würfeln werden dann im Mathematikunterricht verschiedene Figuren gebaut. Es werden geometrische Grundbegriffe und Grundvorstellungen gewonnen, und es soll das ästhetische Empfinden des Schülers entwickelt werden.

Günter Nordmeier

Band 4 (1997), 102-117

Saisonbereinigte Arbeitslosenzahlen

Im aktuellen politischen Tagesgeschehen ist die Entwicklung der Arbeitslosenzahlen eines der zentralen Themen. Rückgang oder Anstieg der Arbeitslosenzahlen werden von Regierung und Opposition meist kontrovers diskutiert. Die einen sehen darin einen Indikator für eine anspringende oder nachlassende Konjunktur, die anderen erklären, der Rückgang oder der Anstieg seien nur auf saisonale Einflüsse zurückzuführen. In solchen Situationen sorgt eine Diskussion der saisonbereinigten Zahlen für eine Versachlichung. Man versteht das Prinzip einer Saisonbereinigung natürlich besser, wenn man mit echten Daten vom statistischen Bundesamt selbst einmal ganz konkret versucht hat, diesen Schritt einer Zeitreihenanalyse zu vollziehen. Dazu wird hier ein erprobter Unterrichtsgang (ab Kl. 10) vorgestellt, in dem die Schüler experimentelle Mathematik erfahren.

Thomas Sylvester

Band 4 (1997), 118-129

Taxifahren - ein reichhaltiges Anwendungsfeld für den Mathematikunterricht

Die Kosten einer Taxifahrt sind nicht unbedingt ein Problem für die Schüler, sie kommen aber oft indirekt damit in Berührung, z.B. wenn es bei einer Urlaubsreise zum Bahnhof oder Flughafen geht. Ausgehend von den Berliner Tarifen werden die Kosten fürs Taxifahren in anderen deutschen Städten und europäischen Metropolen diskutiert. Mit im Unterricht gesammeltem Material werden Anleitungen zum Umgang mit Tarifen, Gebühren und Preisübersichten gewonnen und wird somit Verbraucherbewußtsein angebahnt. Aus der Mathematik werden Bruch- und Dezimalrechnung sowie Funktionen (insbesondere lineare) benötigt, so daß sich diese Unterrichtseinheit für die Sek I eignet.

Dieter Volk

Band 4 (1997), 130-150

Hantieren mit Funktionen

Funktionales Denken wird nach den Erfahrungen des Autors in der Sek I noch immer nicht genügend betont. Statt „Schnell in die Differentialrechnung“ muß daher der Weg in der Sek II mit einer verständigen Funktionenlehre beginnen. Funktionen sind eine Leitidee der Mathematik, ohne deren Verständnis vieles der höheren Mathematik unverständlich bleibt; außerdem sind sie ein Scharnierelement zwischen Sek I und Sek II. Vorgestellt wird hier ein Kurs für die 11.1, bei dem es darum geht, daß Schüler anhand vielfältiger Problemstellungen des täglichen Lebens den Funktionsbegriff verstehen und mit Funktionen aktiv, bewußt und verständlich hantieren.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht Band 5

Heinz Böer

Band 5 (1999), 3-39

ARRA - Analysis für Realistische und Relevante Anwendungen

Im Aufsatz wird ein Kurskonzept „Analysis für realistische und relevante Anwendungen“ vorgestellt. Einige Stellen sind geschrieben als aktueller Unterrichtsbericht, im wesentlichen aber als Empfehlungen, die sich aus mehrjähriger Praxis ergeben haben. Alle vorgestellten Materialien und Themen wurden vom Verfasser im Unterricht behandelt (nicht alle in einem einzigen Kurs). Das Konzept sollte im Sinne von Tipps/Hinweisen/Empfehlungen für den Unterricht gelesen werden.

Regina Bruder

Band 5 (1999), 40-50

Nutzung von Mathematik im Erfahrungshorizont von SchülerInnen -

Beispiele und Materialien für Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht der Unterstufe

Anliegen des Aufsatzes ist es, Erfahrungen zu vermitteln und Antworten zu geben auf folgende Fragen:

Was an Anwendungsbezügen lässt sich wie im Mathematikunterricht erfolgreich umsetzen – unter welchen Voraussetzungen und mit welchen Ergebnissen?

Hans Humenberger

Band 5 (1999), 51-64

Längen- und Winkelmessungen bei der Höhenbestimmung von Türmen. Optimierung und Fehlerbetrachtung

An einem besonders ausführlich dargestellten Beispiel wird gezeigt, wie zwei Fundamentale Ideen der Angewandten Mathematik – *Fehlerbetrachtungen* und *Optimieren* – verbunden werden können, wodurch einer dritten Fundamentalen Idee – dem *Vernetzen* – Genüge getan wird. Des Weiteren wird verdeutlicht, wie durchaus traditionelle Inhalte in „numerisches Gewand“ gekleidet und dadurch der Grad der Anwendungsorientierung erhöht werden kann.

Eva Jablonka

Band 5 (1999), 65-74

Was sind „gute“ Anwendungsbeispiele?

Diese Frage spricht so viele Dimensionen von Mathematikunterricht an, dass keine einfachen Antworten zu erwarten sind. Der Versuch, allgemeine Beurteilungskriterien anzugeben, wirft unweigerlich die Frage auf, was man warum und zu welchem Zweck unterrichten soll. Beispiele sind daher nur im Hinblick auf das, was man damit anstrebt, besser oder schlechter. Folglich geht es im ersten Abschnitt um die Funktion von Anwendungssituationen im Unterricht, wobei an zwei Beispielen demonstriert wird, was nicht gut ist. Diejenigen Situationen, in denen mathematische Betrachtungen weiterhelfen, sind oft solche, in denen Mathematik in einer Weise angewandt wird, die nicht unserem Ideal naturwissenschaftlicher Modellbildung entspricht. Die Analyse und Bewertung vorgegebener Modelle ist daher *auch* eine Form, praxisrelevante Mathematik zu betreiben. Die im zweiten Abschnitt wiedergegebenen authentischen Beispiele geben einen Anstoß zu einer solchen Aktivität im Unterricht.

Rainer Opitz

Band 5 (1999), 75-82

Großer Reichtum - ungleich verteilt. Die Lorenzkurve und der Lorenzkoeffizient zur Beschreibung von Konzentration

Die Arbeit behandelt die mathematische Beschreibung der Konzentration von Vermögens- oder Einkommensverteilungen. Als Veranschaulichung der Konzentration wird die Lorenzkurve berechnet, graphisch dargestellt und interpretiert. Der Lorenzkoeffizient wird als Messwert zur Beschreibung der Konzentration

hergeleitet. Die Herleitungen, die Berechnungen und die graphischen Darstellungen erfolgen mit Hilfe einer Tabellenkalkulation, wobei die wichtigsten Bedienungsschritte erläutert werden. Die Arbeit versteht sich gleichzeitig als Plädoyer, das Stoffgebiet „Beschreibende Statistik“ in der Schule anwendungsbezogen durchzuführen und sich bei Berechnungen und graphischen Darstellungen einer Tabellenkalkulation zu bedienen.

Thomas Sylvester

Band 5 (1999), 83-92

**Tarife und Gebühren (fach)didaktisch arrangiert:
Nebenkosten, Leih-Geschäfte und Kontoführung**

Der Beitrag bemüht sich um Grundanliegen von Verbraucherbildung im Mathematikunterricht der Klassenstufen 6 – 10. In den unterschiedlichsten Bereichen des täglichen Lebens ist aufgrund der enormen Vielfalt in der Tarif- und Gebührenlandschaft für den Bürger der Überblick erschwert. Kernideen zur Behandlung von Verbraucherfragen im Mathematikunterricht werden an ausgewählten Themenfeldern erörtert.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht Band 6

Hans-Wolfgang Henn

Band 6 (2000), 1-13

Änderungsraten als Zugang zu den zentralen Begriffen und Resultaten der Analysis

Absolute und relative Änderungen eines Bestands (meines Sparbuchs, der Geschwindigkeit meines Autos, meiner zu zahlenden Einkommensteuer, ...) sind wichtige Aspekte im täglichen Leben. Der Weg von der mittleren zur lokalen Änderungsrate öffnet in anschaulicher Weise den Zugang zur Ableitung. Ist umgekehrt, wie in vielen Anwendungssituationen, die Änderungsrate bekannt, kann hieraus der Bestand abgeschätzt und rekonstruiert werden. Diese Idee führt zur Integralrechnung. Der Artikel beschreibt eine anwendungsorientierte Einführung in die Differential- und Integralrechnung, bei der in ganzheitlichem, problemorientiertem Ansatz die Grundidee der Änderungsrate als ein adäquater Zugang zu den wesentlichen Begriffen der Analysis verfolgt wird.

Eberhard Endres

Band 6 (2000), 14-24

**Computeralgebrasysteme als Bindeglied
zwischen Modellierung und der Problemlösung**

In diesem Beitrag wird zunächst über Unterrichtserfahrungen mit einem Computeralgebrasystem in einem Grundkurs berichtet. Im zweiten Teil werden anhand von zahlreichen „kleineren“ Unterrichtssequenzen und Aufgabenbeispielen (z.B. zu Verpackungsoptimierungen, Parabolspiegeln oder Sattelschlepper-Engpässen) Möglichkeiten aufgezeigt, wie anwendungsorientierte bzw. anwendungsnahe Fragestellungen durch Computeralgebrasysteme nun in verstärktem Maße im Mathematikunterricht bearbeitbar werden.

Heiko Knechtel

Band 6 (2000), 25-38

Die Behandlung von Spline-Funktionen im Analysisunterricht

Beim Besuch in einem alten Torfmuseum in Norddeutschland fragte mich ein Schüler einmal: Wie haben die alten Schiffsbauer eigentlich die Schiffsrümpfe der Torfkähne konstruiert? Das Problem, für eine Menge von Punkten in der Ebene eine „optimale“ Verbindungslinie zu finden, hat die reine und die angewandte Mathematik immer wieder beschäftigt. Transformiert man das Problem auf Schulniveau, wird man versuchen, mit möglichst „einfachen“ Funktionstypen das Problem zu lösen. Hierfür bieten sich die den Schülern bekannten ganzrationalen Funktionen eines möglichst niedrigen Grades an. Ihre geschickte Verknüpfung führt zu dem neuen Funktionstyp Spline, der auch die Antwort auf die obige Frage geben kann.

Martin Janßen

Band 6 (2000), 39-43

Annäherung von Strömungsprofilen mit Spline-Interpolation

Computergenerierte Konstruktionszeichnungen begegnen einem häufig in den Medien - aber, wie kommen solche Zeichnungen eigentlich zustande? Der Artikel berichtet über eine Unterrichtseinheit in einem Grundkurs zur analytischen Rekonstruktion eines Tragflächenprofils, als alternativer anwendungsorientierter Zugang zu den sogenannten Parameter- oder Steckbriefaufgaben („Gesucht ist eine Funktion mit folgenden Eigenschaften ...“). Zugleich wird hiermit die Grundidee der Spline-Interpolation erarbeitet. Abschließend werden Reaktionen der Schülerinnen und Schüler auf diese Kurssequenz dargestellt.

Jörg Meyer

Band 6 (2000), 44-60

Bézierkurven

Die Unterrichtseinheit hat mit dem Entwurf von Freiformkurven den Kern des Computer Aided Geometric Design zum Inhalt. Kurven im Automobilbau werden auch von Designern entworfen, die in keinem Leistungskurs Mathematik waren. Sie zeichnen eine „schön“ aussehende Kurve, und die Techniker stehen vor dem Problem, gemäß dieser Kurve ein Metallteil zu schneiden. Ein Modell aus Holz oder Metall ist schlecht zu transportieren, nutzt sich ab und ist auch nicht genau reproduzierbar. Bézierkurven zur Steuerung von CAD-Maschinen stellen hier eine anwendungsrelevante Alternative da. Auch außerhalb des Autobaus spielen Bézierkurven eine wachsende Rolle: Sie beschreiben z.B. skalierbare Buchstaben in Grafik- und Textverarbeitungsprogrammen. Die Einheit ist für den Leistungskurs konzipiert und stellt eine Verbindung von Analysis und Vektorgeometrie dar.

Achim Kleifeld

Band 6 (2000), 61-79

Geometrisches Modellieren mit Bézierkurven

verbindet anwendungsbezogen Analysis, Lineare Algebra und Algorithmik

Das geometrische Modellieren ist ein junges Gebiet im Schnittbereich von Mathematik und Informatik. Bézierkurven sind der übliche Zugang zum Teilgebiet der verformbaren Kurven und Flächen. In Umkehrung zur Kurvendiskussion soll zu einem gedachten Kurvenverlauf eine mathematische Beschreibung gefunden werden. Der Artikel beschreibt neben einer theoretischen Einführung in die Thematik insbesondere Unterrichtserfahrungen aus einem Leistungskurs und ordnet die Thematik curricular ein. Das Thema verbindet im Rahmen der angedeuteten Modellbildung Analysis, Lineare Algebra, Analytische Geometrie und Algorithmik.

Urs Kirchgraber / Marco Bettinaglio / Christoph Weber

Band 6 (2000), 80-85

Computer-Tomographie

Im Jahre 1973 hat die Computer-Tomographie die medizinische Diagnostik revolutioniert. Endlich waren Schnittbilder des Körperinneren schmerzfrei, ohne operativen Eingriff möglich. Computer-Tomographie benutzt Röntgenstrahlen, die aber im Gegensatz zu normalen Röntgenbildern nur durch eine schmale Schicht des Körpers geschickt werden. Bei der Herstellung der Bilder spielen Computer eine wesentliche Rolle, denn diese Bilder entstehen nicht direkt auf einem Film, sondern werden aus den Messergebnissen heraus erst berechnet.

Daniel Haubrock

Band 6 (2000), 86-103

GPS in der analytischen Geometrie

Eine der wichtigsten Fragen in der Seefahrt lautet: Wo bin ich? In diesem Beitrag wird eine Unterrichtseinheit zur Theorie und Praxis des globalen Positionierungssystems GPS beschrieben, die insbesondere zeigt, dass auch ohne Quart-, Sext- oder Oktanten das Thema eine Fülle bereichernder Aspekte für den Mathematikunterricht bietet. Standardthemenbereiche der analytischen Geometrie (Skalarprodukt, Ebene, Kreis und Kugel) werden mit geographischen und technischen Anwendungen verknüpft - nicht das algorithmische Abarbeiten von Aufgabentypen, sondern mathematische Modellbildung steht im Vordergrund. Die Beschäftigung mit Realitätsbezügen zeigt aber auch, dass der weltumsegelnde GPS-Nutzer stets alternative Positionierungsmöglichkeiten zur Verfügung haben sollte, da dieses primär militärische System für den zivilen Nutzer jederzeit unbrauchbar gemacht werden kann - und wird (zuletzt im Golfkrieg).

Jörg Meyer

Band 6 (2000), 104-117

Projektionen

In diesem Beitrag geht es um das Problem, dreidimensionale Gegenstände auf dem zweidimensionalen Computerbildschirm darzustellen. Bei Funktionenplottern, Grafikprogrammen und insbesondere allen Computer-Algebra-Systemen sind solche 3-D-Darstellungen eingebaut. Warum trotzdem dieser Beitrag? Einerseits wollen Schülerinnen und Schüler vielleicht verstehen, was hinter den 3-D-Darstellungen steckt, zumal sich dieses Problem mit den Methoden der elementaren Vektorgeometrie gut lösen lässt. Andererseits lässt sich mit verbreiteten Computer-Algebra-Systemen häufig jeweils nur eine Fläche darstellen. Will man aber zum Beispiel eine Fläche zusammen mit einer Tangentialebene darstellen, so ist man weiterhin auf Handarbeit angewiesen.

Hubert Weller

Band 6 (2000), 118-122

Wahlhochrechnung mit CAS

Wenn am Tag einer Wahl um 18 Uhr die Wahllokale schließen, werden schon bald erste Hochrechnungen veröffentlicht, das voraussichtliche Endergebnis wird dann schon interpretiert und analysiert. In diesem Beitrag wird beschrieben, wie mit einem CAS eine Hochrechnung mit realen Daten durchgeführt werden

kann - und soll, denn so richtig spannend wird die ganze Sache natürlich dann, wenn am Wahlabend mit den frisch hereinkommenden Ergebnissen Hochrechnungen vor Ort durchgeführt werden! Gleichzeitig soll aber in der Vorbereitung auf den großen Auftritt am Wahlabend auch die Methode der kleinsten Quadrate mit den Werkzeugen Computeralgebrasystem und Dynamische Geometriesoftware erarbeitet werden.

Hans-Wolfgang Henn / Werner Jock

Band 6 (2000), 123-137

Gruppen-Screening

Im Jahre 1943 hat der Amerikaner Robert Dorfman ein Verfahren vorgeschlagen, wie man die Zahl der nötigen Bluttests bei umfangreichen Reihenuntersuchungen reduzieren kann. Seine Grundidee war, dass Proben zusammengeschüttet werden und das Ergebnis der ganzen Gruppe getestet wird - daher der Name des Verfahrens. Nur bei positivem Test müssen die Mitglieder der Gruppe einzeln untersucht werden. Im Artikel werden einige Varianten der Dorfman-Methode vorgestellt und für den unterrichtlichen Einsatz in SI und SII aufgearbeitet. Die Bestimmung der optimalen Gruppengröße ist eine interessante Aufgabe für den Analysisunterricht.

Hans Humenberger

Band 6 (2000), 138-150

Das „BENFORD-Gesetz“ - warum ist die Eins als führende Ziffer von Zahlen bevorzugt?

Viele Leute beginnen einen Roman zu lesen, hören aber vor dem Ende wieder auf, weil sie keine Zeit mehr haben, es ihnen zu langweilig wird oder sie den Mörder bereits aus dem Fernsehen kennen. Wenn viele die Lektüre unfertig unterbrechen, ist es klar, dass der Anfang von Büchern abgenützter sein kann als der Schluss. Der Physiker Frank Benford beobachtete 1938, dass auch Logarithmentafeln in Bibliotheken auf den ersten Seiten viel dreckiger und abgegriffener sind als auf den hinteren. Wer aber „liest“ schon in Logarithmentafeln wie in einem Roman - beginnend von der ersten Seite? Die einzige Erklärung, die es dafür gibt, ist, dass der Logarithmus von Zahlen mit niedrigen Anfangsziffern häufiger gesucht wurde als von Zahlen mit hohen Anfangsziffern! Aber warum? - Und warum nicht nur bei Logarithmen, sondern bei vielen empirischen Daten?

Jörg Meyer Band 6 (2000), 151-157

Einblick in die Kryptographie

Angenommen, Agnes will bei dem amerikanischen Versand ZombieWare eine Ware bestellen. Sie macht das über das Internet. Agnes wird von ZombieWare aufgefordert, ihre Kreditkartennummer zu übermitteln. Aber: Woher weiß Agnes, dass die Übermittlung sicher ist? Und woher soll ZombieWare wissen, dass es wirklich Agnes ist, die ihr die Nachricht übersendet? Vielleicht ist es Agnes' Bruder Bastian, der sich wieder einmal einen Scherz erlaubt. Welche Eigenschaften muss also eine elektronische Unterschrift haben? Dieser Artikel behandelt den RSA-Algorithmus, der für die sichere Übertragung von Daten im Internet von eminent wichtiger Bedeutung ist.

Gunter Stein

Band 6 (2000), 158-160

Ein Modell für die Ausbreitung des Trippers

Die mathematische Modellbildung bei der Ausbreitung der Gonorrhoe ist ein Beispiel für beziehungshaltige Mathematik mit dem Ziel der Welterschließung. Durch die vielfältigen und hautnahen Bezüge dieses Themenkreises zu den (aktuellen, späteren oder möglichen) Lebenssituationen der Schülerinnen und Schüler werden diese aus ihrer passiven Rolle bei der Aufnahme von Fachwissen befreit, insbesondere wenn man bei der rechnerischen Durchdringung dieser Krankheit mit Hilfe des Computers ihrem Explorations- und Manipulationsbedürfnis entgegenkommen kann. Aufgrund der gesellschaftlichen Relevanz des Themas und der außerordentlich reichen Möglichkeit zur Motivation können sich auch soziale und kommunikative Interaktionsmöglichkeiten in der Klasse entfalten.

Henning Körner

Band 6 (2000), 161-176

Populationsdynamik

Warum erscheint AIDS als großes Problem, obwohl wesentlich mehr Menschen im Straßenverkehr sterben? Nicht die Anzahl der Erkrankten, sondern der Zuwachs, das Wachstum der Anzahl, ist das entscheidende Problem. Zentrales Element der hier dargestellten Unterrichtssequenzen zur Populationsdynamik, die sich als roter Faden durch die Oberstufenanalyse ziehen können, ist der Prozess des Modellierens möglichen Änderungsverhaltens einer Population und des Wirkzusammenhanges zweier Populationen. Es geht einerseits um Mathematisierungen außermathematischer Situationen, und andererseits um Simulationen und deren Interpretation. Parametervariationen im Modell entsprechen hierbei möglichen Handlungen - die Simulationen zeigen dann die Konsequenzen möglicher Handlungen.

Gunter Stein

Band 6 (2000), 177-187

Krieg und Frieden im Mathematikunterricht

Die vorliegende Modellierung von Konflikten bei der Rüstungsentwicklung entstand Mitte der achtziger Jahre, als der Protest gegen die Stationierung von Pershing-Raketen in der Bundesrepublik zu verstärkten Anstrengungen führte, Friedenserziehung bzw. Wege aus dem Wettrüsten auch im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zu thematisieren. In einer Zeit wie heute, wo man bestürzenderweise die Möglichkeit einer kriegerischen Auseinandersetzung wieder lockerer ins Auge zu fassen scheint, in einer Zeit, in der wechselseitig die eigenen Rüstungsanstrengungen als Friedenspolitik, die Aufrüstung der anderen Seite aber als Bedrohung des Friedens empfunden werden, hat eine mathematische Konflikttheorie, die in den zwanziger Jahren von L.F. Richardson entwickelt wurde, auch für den Mathematikunterricht wieder an Aktualität gewonnen.

Frank Förster / Peter Kuhlmay

Band 6 (2000), 188-198

„The Box“ - Ein Computerspiel hilft beim Verständnis von Modellbildungsprozessen

Kennen Sie das auch? Selbst nach einer vergleichsweise intensiven Behandlung von Modellbildungen im Mathematikunterricht bleiben bei vielen Schülerinnen und Schülern häufig eher diffuse und bruchstückhaft am einzelnen Beispiel verankerte Vorstellungen vom Prozess des Modellbildens, fehlt die Fähigkeit zu abstrahieren, um zu Reflexionen über das Anwenden von Mathematik zu gelangen. Gerade solche prinzipiellen Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen von Modellbildungen werden aber neben einfachen Mathematisierungsfertigkeiten in zunehmendem Maße von Lehrplänen gefordert. Das Programm „The Box“ stellt einen Weg dar, spielerisch zu solchem „Metawissen“ über Modellbildungen zu gelangen.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht Band 7

Michael Katzenbach / Udo Wegener

Band 7 (2002), 1

Mathematik im Projekt „Wald“

Forstleute haben in ihrem Alltag ständig mit Mathematik zu tun. Sie messen und vermessen mit speziellen Instrumenten, sie arbeiten mit Faustformeln, sie schätzen Baumstände und müssen dabei über mögliche Schätzfehler Bescheid wissen. In diesem Beitrag beschreiben die Autoren den Versuch, das Fach „Mathematik“ im 6. Schuljahr einer integrierten Gesamtschule in das im Schulkonzept vorgesehene Projekt „Wald“ einzubeziehen. Dabei werden Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt und hierzu entwickelte Materialien exemplarisch vorgestellt. Die Materialien können auch in fachübergreifender Zusammenarbeit mit Biologie oder, ergänzt durch Zusatzinformationen, in einer Sacheinheit innerhalb des Mathematikunterrichts mit den mathematischen Schwerpunkten „Dezimalrechnung“ und „Umgang mit Größen“ eingesetzt werden.

Heinz Böer

Band 7 (2002), 18

Papierrecycling und Recyclingpapier

In dieser Unterrichtsreihe geht es um Altpapiersammlung und um Recyclingpapiernutzung; um Umwelterziehung mit Handlungskonsequenzen und um Prozentrechnung in komplexen Zusammenhängen – ab Klasse 8.

Johannes Schornstein

Band 7 (2002), 17

Eine realitätsorientierte Einführung des Funktionsbegriffs

Bei der Behandlung des Koordinatensystems stellt sich die Frage, ob man zunächst das Koordinatensystem theoretisch einführen soll, damit die Schüler dann eine gewisse Sicherheit bei der Umsetzung der Messreihen in Diagramme haben, oder ob man das Koordinatensystem adhoc während der Untersuchung der Messreihen behandeln kann. Schornstein schlägt hier vor, in der 7. Klasse statt der „theoretischen Einführung des Koordinatensystems“ den Schülern Diagramme in die Hand zu geben, die sie lesen und interpretieren, womit sie auf einfache und interessante Weise vieles über Koordinatensysteme, Darstellung im Koordinatensystem, Funktionen usw. erfahren.

Temperaturdiagramme

Ein Diagramm unbekannter Herkunft wird den Schülerinnen und Schülern vorgelegt. Bei der detektivischen Aufgabe, die Angaben auf den Diagrammachsen zu analysieren sowie den Diagrammverlauf zu interpretieren, werden automatisch Begriffe und Methoden aus dem Themenbereich Funktionen verwendet. Die weiterführende Aufgabe, derartige Diagramme miteinander zu vergleichen, führt dazu, neue Funktionen (durch Mittelbildung) zu konstruieren, eine für die Entwicklung des funktionalen Denkens wichtige Tätigkeit. So vorzugehen bietet sich an bei der Einführung des Funktionsbegriffs in der SI oder bei einer Wiederholung dieses Begriffs in der SII.

Modellbildung im Mathematikunterricht unter Einbeziehung physikalischer Experimente, dargestellt am Beispiel einer Unterrichtseinheit aus einer 8.Klasse

Hier sollen zwei Aspekte von Modellbildungen herausgestellt und im Rahmen der zu beschreibenden Unterrichtseinheit näher erläutert werden: Zum einen „passen“ solche Modelle häufig auf recht unterschiedliche Sachverhalte. Ein Beispiel dafür ist die im Mittelpunkt dieser Arbeit stehende „Linsengleichung“.

Vermessungskunde in der Schule? Ja – aber fürs Leben

In der Schule sind die Theorie und die Beispiele aus Vermessungskunde einen eigenen Weg gegangen, der sich mehr und mehr von Anwendungsmöglichkeiten im Leben und von der Praxis entfernt hat. Die Vermessungskunde wieder ins rechte Licht zu rücken, den einfachsten Fragen den Vorrang zu geben und Anregungen für den Unterricht zu vermitteln, ist der Sinn dieses Aufsatzes. In diesem Beitrag werden klassische Methoden der Vermessungslehre behandelt. Der Einsatz moderner optoelektronischer Instrumente wird in einem der künftigen ISTRON-Bände erläutert.

Ameisen und die Ableitung

Wie lange mag es dauern, bis eine Ameise einen Tunnel gegraben hat? Der Zeitbedarf wird von der Länge des Tunnels abhängen. Läßt sich eine einfache Formel finden, mit der sich der Zeitbedarf voraussagen läßt? In einem für Schüler(innen) ansprechenden und unmittelbar zugänglichen Sachkontext wird der Begriff der Ableitung (als lokale Änderungsrate) zum schlagkräftigen Instrument für die Modellierung und Problemlösung. Die Modellannahmen sind in natürlicher Weise diskutierbar.

Erfahrungen mit dem Thema Zahl und Klang im Mathematikunterricht

Dieser Beitrag ist zum größten Teil ein Unterrichtsbericht. Der Unterricht setzt an bei dem Gedanken der Griechen, daß Proportion und Klang wesensgleich sind. Es werden Zimmer, Säle, Häuser und schließlich Menschen vermessen, die Maße als Proportion auf ein großes Monochord, das während des Unterrichts gebaut wird, übertragen und so in einen Klang verwandelt. Bei der Umwandlung der Meßwerte in eine möglichst einfache Proportion wird das Verfahren der Kettenbruchentwicklung eingesetzt. Es wirkt wie ein „mathematisches Ohr“, das die Konsonanzen aus den unübersichtlichen Meßwerten „heraus hört“.

Einfache Paradoxien der beschreibenden Statistik

Es wird eine größere Reihe von Sachverhalten vorgestellt, die der beschreibenden Statistik zugerechnet werden können, und die dem gesunden Menschenverstand paradox oder doch sehr verblüffend erscheinen, jedenfalls auf den ersten Blick. Die Ausgangsbeispiele sind oft sehr einfache Situationen, die aber auf praktisch wichtige Fälle übertragen werden können.

Praktisches Lernen, Anwendungsbezug, Spielhandeln - reflektiert am Thema Wasser

Konkrete Rechnungen von Wasserwerken werden zum Anlass für Mathematisierungen genommen. Durch die schulinterne Inszenierung eines Büros für Verbraucherfragen können Rechnungen erstellt, überprüft und ggf. korrigiert werden. Dabei gerät die Tarifvielfalt und das sachfeldbezogene Hintergrundwissen in das Blickfeld von Mathematiklernen. Spielszenen zum Einstieg und auch Rollenspielsituationen werden vorgestellt. Praktisches Lernen als Folge der Modernisierung und als konzeptioneller Bestandteil von Mathematikunterricht wird näher begründet.

Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht

Band 8

Hans-Wolfgang Henn und Katja Maaß Band 8 (2004), 1

Standardthemen im realitätsbezogenen Mathematikunterricht

Forderungen nach der Integration von Anwendungen und Realitätsbezügen begegnen den Unterrichtenden immer wieder: In Aufsätzen über TIMSS und PISA, in Zeitungsartikeln über den Mathematikunterricht, in Erlassen und Lehrplänen. Dabei bleiben für die Unterrichtenden jedoch häufig viele Fragen offen, die im Folgenden diskutiert werden sollen.

Heinrich Winter Band 8 (2004), 6

Mathematikunterricht und Allgemeinbildung

Die immer komplexer werdenden Probleme unserer Zeit erfordern eine gediegene Allgemeinbildung für möglichst viele Menschen. In dem Beitrag wird eine Konzeption von Allgemeinbildung entwickelt und deren Realisierungsmöglichkeit diskutiert.

Dietmar Scholz Band 8 (2004), 16

Prozentrechnung in Klasse 7

Prozentrechnung ist ein mathematisches Thema mit sehr hohem Alltagsbezug. Keine Schülerin und kein Schüler sollten die Schule verlassen, ohne Prozentangaben und Rechnungen zur Prozentrechnung kompetent überprüfen und interpretieren zu können. Zum Erreichen dieser Fähigkeiten wird eine für die Klasse herausgegebene Zeitung mit authentischen Zeitungsausschnitten als methodischer roter Faden ausgelegt. Weitere effektive Methoden unterstützen dabei den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler.

Gerald Wittmann Band 8 (2004), 35

Piktogramme, Schulstatistik, Umfragen - Anwendungen zur Arithmetik und Bruchrechnung

Das Runden natürlicher Zahlen, das Prozentrechnen sowie die Begriffe relative Häufigkeit und arithmetisches Mittel sind übliche Standardthemen in den Klassen 5 und 6. Vielfältige Möglichkeiten, diese Themen auch anwendungsorientiert zu unterrichten, liefert die beschreibende Statistik. Im Beitrag werden drei Unterrichtssequenzen hierzu geschildert.

Hans Humenberger Band 8 (2004), 49

Dreisatz einmal anders: Aufgaben mit überflüssigen bzw. fehlenden Angaben

Der häufigste Aufgabentyp im Mathematikunterricht ist wohl jener, bei dem ausgehend von einer gerade passenden Angabemenge nach einem (oder mehreren) Zielwert(en) gefragt wird. Passend meint hier, dass die jeweilige Angabemenge keine Angabe zu wenig oder zu viel enthält: alle benötigten Daten werden angegeben und alle angegebenen Daten werden benötigt! Wenn die Mathematik-Aufgaben viele Unterrichtsjahre lang ausschließlich vom beschriebenen Typ sind, werden die Schülerinnen und Schüler darauf derart konditioniert, dass sie diese oft mit Mathematik gleichsetzen, was schade wäre (ist?) — ein völlig falsches Bild von Mathematik: wir alle wissen, dass sich die Aufgaben, zu deren Lösung Mathematik etwas beitragen kann, in der Realität i. A. anders stellen.

Jörg Meyer Band 8 (2004), 65

Leuchttürme und Umfangswinkelsatz

In dieser Einheit wird ein realitätsnaher Zugang zum Umfeld des Umfangswinkelsatzes vorgestellt. Zunächst wird das Problem der Standortbestimmung durch Winkelmessung dargestellt und gelöst; anschließend geht es darum, wie man mit Hilfe von Leuchttürmen Gefahrenkreise kennzeichnen kann. Aus der Sachsituation sich ergebende Anschlussfragen runden die Darstellung ab.

Katja Maaß Band 8 (2004), 73

Landkarten- nicht ohne Sinus und Kosinus!

Ein wichtiges Standardthema von Klasse 10 – Trigonometrie – kann mit Hilfe der modernen Vermessungstechnik sehr realitätsbezogen unterrichtet werden. Ausgehend von authentischen Fragestellungen werden

Winkelbeziehungen in rechtwinkligen Dreiecken so-wie Sinus- und Kosinussatz erarbeitet. Die Schülerinnen und Schüler trainieren dabei ihre Fähigkeiten im Problemlösen, im Anwenden von Mathematik und sehen, dass hinter tech-nischen Anwendungen mathematische Grundlagen versteckt sein können.

Peter Rasfeld

Band 8 (2004), 90

Einführung in beschreibende Statistik mit den Techniken der Explorativen Datenanalyse

Die Behandlung herkömmlicher Methoden und Begriffe der beschreibenden Statistik wird für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I i.a. als sehr schwierig eingestuft. Oftmals „entartet“ der Statistikerunterricht, sofern er überhaupt stattfindet, in einer mehr oder weniger formalen Berechnung von Kenngrößen, ohne dass diesen wie auch den Interpretationen der Ergebnisse gebührend Beachtung geschenkt wird. Im vorliegenden Beitrag soll gezeigt werden, wie die modernen Methoden der explorativen Datenanalyse hier Verbesserungen bieten können.

Helmut Wirths

Band 8 (2004), 107

Sind deutsche Autos anders als ausländische?

In diesem Beitrag werden Überlegungen zur Vorbereitung einer Unterrichtsreihe vor-gestellt, in der Methoden und Begriffe der explorativen Datenanalyse (EDA) benutzt werden, ebenso Arbeitsergebnisse aus dem Unterricht sowie Beobachtungen beim Umgang mit den Begriffen und Methoden der EDA. Großer Wert wird von Anfang an darauf gelegt, die Schülerinnen und Schüler beim Sammeln der Daten, bei der Darstellung und Interpretation der Ergebnisse und bei der Revision ursprünglicher Vorstellungen so intensiv wie möglich mit einzubeziehen. Teile dieser Unterrichtseinheit wurden in 8. Klassen, die vollständige Einheit in Leistungs- und Grundkursen der gym-nasialen Oberstufe unterrichtet.

Katja Krüger

Band 8 (2004), 118

Ehrliche Antworten auf indiskrete Fragen - Anonymisierung von Umfragen mit der Randomized Response Technik

Das Thema „Umfragen“ ist Gegenstand des Stochastikerunterrichts und wird z. B. in der Sekundarstufe II unter der Überschrift „Schätzen unbekannter Wahrscheinlichkeiten“ behandelt. In diesem Beitrag wird gezeigt, wie die vergleichsweise neue Umfragetechnik der „Randomized Response“ im Unterricht behandelt werden kann. Einen Einstieg ins Thema bieten die Ergebnisse einer aktuellen Online-Umfrage zum Thema Steuerhinterziehung. Bei der Analyse dieses Beispiels werden grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung wieder aufgegriffen und miteinander verknüpft. Mit Hilfe eines Baumdiagramms und der Pfadregeln wird die Wahrscheinlichkeit einer „sensitiven“ Verhaltensweise geschätzt. Stichprobenverteilungen werden erzeugt, grafisch dargestellt und miteinander verglichen, um zu Aussagen über die Genauigkeit des Schätzwertes zu kommen.

Harald Pietzsch

Band 8 (2004), 128

Ein Einstieg in die Differenzialrechnung über das Auswerten von Straßensteigungen

Reale Straßenverläufe, deren Daten in Form von Bauplänen vorliegen, werden unter Einsatz eines grafikfähigen Taschenrechners (TI-83) mit dem Ziel ausgewertet, ihr Steigungsverhalten zu beschreiben. Der Unterricht folgt diesem Ziel in modellierender Weise, wobei ein Weg zur Differenzialrechnung entsteht, der nicht fachsystematisch orientiert ist. Nach der handlungsorientierten Erarbeitung und Festigung der Grundvorstellungen steht am Ende die zwingende Aufforderung zur Theoriebildung.

Johannes Schornstein

Band 8 (2004), 139

Simultane realitätsnahe Einführung der Differenzial- und Integralrechnung

In einer mehrfach erprobten Unterrichtseinheit werden anhand einer empirisch gegebenen Funktion in Gruppenarbeit auf geometrischem Weg die Grundlagen der Differenzial- und Integralrechnung entwickelt. Nachdem diese empirische Kurve durch eine Funktionsgleichung angenähert beschrieben wird, wird dies auch rechnerisch behandelt und der Hauptsatz von den Schülern entdeckt.

Johannes Schornstein

Band 8 (2004), 150

Anpassung eines Funktionsgraphen

Es wird berichtet, wie Schüler mehrerer 11.Klassen auf vielfältige Weise versuchten, für ein empirisch gegebenes Diagramm eine entsprechende Funktionsgleichung. Als Hilfsmittel verwendeten sie die Graphikfähigkeit eines Rechners.

Henning Körner

Band 8 (2004), 155

Modellbildung mit Exponentialfunktionen

Meist werden im Mathematikunterricht zuerst die mathematischen Objekte und Theorieelemente bereitgestellt, bevor dann Anwendungen behandelt werden. Hier wird am Beispiel der Behandlung von Exponentialfunktionen ein Weg beschrieben, wie Modellbildungsprozesse und Prinzipien von Modellbildung die Leitlinie für die Behandlung eines Standardthemas darstellen können.

Katja Maaß

Band 8 (2004), 178

Sicher durch die Lüfte ☹ Geraden und Ebenen, die sich nicht schneiden dürfen

Die deutsche Flugsicherung steuert den Flugverkehr zuverlässig. Unzählige Flugzeuge werden sicher über sich kreuzende Flugbahnen gelenkt – d.h. mathematisch gesehen, sich schneidende Geraden. Mit Hilfe der Flugsicherung können grundlegende Aspekte des Standardthemas „Lineare Algebra und Analytische Geometrie“ (Klasse 12/13) behandelt werden: Geraden, Ebenen und deren Schnitte.