

Bibliographische Rundschau

GERHARD KÖNIG, KARLSRUHE

Anon: Geometrie/Stochastik: 7./8. Klasse. Stuttgart: Klett, 2007
Schülerarbeitsheft.

Rüdeger Baumann: Das Sekretärinnenproblem. In: MNU, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht v.60(März 2007)2, S. 75-78

Eine Hauptaufgabe der Stochastik besteht darin, „Methoden bzw. Verfahren zu entwickeln und zu begründen, die es erlauben, in ungewissen Situationen vernünftige Entscheidungen zu treffen, d. h. solche, bei denen das Risiko unerwünschter Handlungsfolgen vergleichsweise klein, die Erfolgchance dagegen groß ist.“

Im Beitrag wird dargestellt, wie Schüler anlässlich eines "Problems der besten Wahl" mittels Computersimulation eine optimale Strategie entwickeln und diese durch mathematische Überlegungen begründen können. Im Mathematikunterricht kann das Problem auch als Beispiel für die Kooperation von Stochastik und Analysis (Differenzfolgen, Reihen) dienen.

Jörg Bewersdorff: Glück, Logik und Bluff. Mathematik im Spiel – Methoden, Ergebnisse und Grenzen. Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2007 (4., durchgesehene und ergänzte Auflage)

Welche Gewinnaussichten bietet ein Spiel? Und wie sollte man am besten spielen? Die beiden Fragen führen je nach Typ eines Spiels zu ganz unterschiedlichen mathematischen Mechanismen: Die Wahrscheinlichkeitsrechnung erlaubt es, zufällige Einflüsse in Glücksspielen zu kalkulieren, um so die Gewinnchancen der Spieler abzuschätzen.

Wie ein Schachcomputer funktioniert und welchen Grenzen die zugrundeliegenden Algorithmen unterworfen sind, davon handelt die Theorie der kombinatorischen Spiele. Ganz andere Optimierungsansätze, nämlich solche aus der mathematischen Spieltheorie, sind gefragt, wenn Kartenspieler ihre Entscheidungen in Unkenntnis der Karten ihrer Mitspieler treffen müssen. Die drei genannten Theorien werden anhand konkreter (Bei-)Spiele erörtert, darunter Roulette, Lotto, Monopoly, Risiko, Black Jack, das Leiterspiel, Schach, Mühle, Go-Moku, Nim, Backgammon, Go, Mastermind, Memory, Pokern und Baccarat.

Hubert Bossek; Rainer Heinrich (Hrsg.): Lehrbuch Stochastik Gymnasiale Oberstufe. Berlin: Duden Paetec, 2007

Lehrbuch mit Grundlagen der Beschreibenden Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Beurteilenden Statistik. Eine Navigationsleiste am linken Rand mit drei verschiedenen Farben dient zur Orientierung. Besonders gekennzeichnet sind so Erweiterungen auf Leistungskursniveau, Rückblicke und Einstiegsthemen sowie vollständig durchgerechnete Beispiele. Arbeitsaufträge und problemhafte Aufgaben nehmen einen breiten Raum ein. Dem Lehrbuch liegt eine CD-ROM bei, die den gesamten Inhalt als pdf-Datei enthält. Damit können einzelne Seiten ausgedruckt werden. Außerdem enthält die CD Lösungen der Aufgaben, interaktive Rechenbeispiele auf der Basis des CAS Mathcad, Simulationen und zusätzliche Aufgaben zur Abiturvorbereitung.

Norbert Brunner; Manfred Kühleitner: Umschlagparadoxon und strategische Gewinnmaximierung. In: Wissenschaftliche Nachrichten (Wien) Nr. 130, 1/2006, S. 29-32

In zwei Umschlägen stecken Geldbeträge; der eine doppelt so hoch wie der andere. Wir nehmen an, dass die Summe S der Beträge in den Umschlägen unter einem gewissen Maximalbetrag M ist und dass jeder Betrag S zwischen 0 und M gleich wahrscheinlich ist. Nun ziehen wir einen Umschlag und öffnen ihn. Anschließend können wir entscheiden, ob wir den gewählten Umschlag behalten oder gegen den anderen Umschlag tauschen wollen. Diese stochastische Optimierungsaufgabe wird einerseits gelöst mit einer Monte-Carlo-Simulation des erwarteten Gewinns mittels Excel andererseits exakt über den Erwartungswert der Zufallsvariablen „Wert des akzeptierten Kuverts“.

Andreas Büchter: Vernetzungen von Geometrie und Stochastik-für ein stimmiges Bild von Mathematik. In: Andreas Büchter et al (Hrsg.): Realitätsnaher Mathematikunterricht – vom Fach aus und für die Praxis. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Verlag Franzbecker, 2006, S.246-256

Wie entsprechende Aufgaben für die Vernetzung

von Geometrie und Stochastik aussehen können, zeigt der Beitrag anhand mehrerer Beispiele für die Sekundarstufen und für die Lehrerbildung, in der die natürliche Vernetztheit der Mathematik nach Meinung des Autors zu selten erfahrbar wird.

Daniela Dossing; Hermann Wagner; Sebastian Walcher: Neuronen und die Poisson-Verteilung. In: MNU, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 60(15.01.2007)1, S. 17-22

Die Weiterleitung von Nervenimpulsen an chemischen Synapsen wird dargestellt und diskutiert. Genauer wird ein Modell, nach dem der Transmitter in „Päckchen“ abgegeben wird, behandelt. Die Quantenhypothese zur Transmitterfreisetzung an einer chemischen Synapse wird auch mit stochastischen Methoden eingehend untersucht. Es wird gezeigt, dass die Quantenfreisetzung gerade einem Bernoulli-Experiment mit n unabhängigen Durchführungen entspricht.

Gunter Dueck: Logik erster Ordnung: Warteschlangen. In: DMV Mitteilungen v.14(2006)4, S. 226-227

Die vom Autor formulierte Warteschlangenformel: „Menschen im Servicesystem = Auslastungsgrad / (1-Auslastungsgrad)“ wird diskutiert.

Andreas Eichler: „Geld weg - Arzt weg!“ Was ist dran am Ärzteprotest? In: PM, Praxis der Mathematik in der Schule v.49(Februar2007)13, S. 20-26

Verdienen Ärzte nicht genug Geld? Die Daten, die wir in der Presse erfahren, reichen meist nicht aus, um sich eine fundierte Meinung zu bilden. Schüler müssen fehlende Angaben rekonstruieren, zwischen verschiedenen Mittelwerten unterscheiden und lernen dabei, kritisch mit statistischen Angaben umzugehen. Drei Kopiervorlagen.

Hans-Joachim Feldhoff: Statistische Methoden aus geometrischer Sicht. In: MNU, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht v.60 (April 2007)3, S. 147-151

Der Beitrag zeigt erprobte Querbezüge zwischen analytischer Geometrie und Beschreibender Statistik auf. Mittels analytischer Geometrie in höherdimensionalen Räumen (Skalarprodukt, Länge, Winkel, Orthogonalität) werden Mittelwert, Standardabweichung sowie Varianz und Korrelation sowie Lineare Regression im n -dimensionalen kartesischen Koordinatensystem beschrieben.

Hans O. Georgii: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Berlin: de Gruyter, 2007

Diese 3., überarbeitete und erweiterte Auflage des Hochschulwerkes soll am 15. Juli 2007 erscheinen. Themenbereiche:

--- Wahrscheinlichkeitstheorie: Mathematische Beschreibung von Zufallssituationen; Stochastische Standardmodelle; Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit; Erwartungswert und Varianz; Gesetz der großen Zahl und zentraler Grenzwertsatz; Markov-Ketten.

--- Statistik: Parameterschätzung; Konfidenzbereiche; Rund um die Normalverteilung; Testen von Hypothesen; Asymptotische Tests und Rangtests; Regressions- und Varianzanalyse.

Klaus Harney; Christoph Furmann; Hanns L. Harney: Der schiefe Turm von PISA-die logistischen Parameter des Rasch-Modells sollten revidiert werden. In: ZA Information 59, Zentralarchiv Empirische Sozialforschung (November 2006), S. 10-49.

www.gesis.org/Publikationen/Zeitschriften/ZA_Information

Die Kompetenz- und Anforderungsmessungen in den PISA-Studien beruhen auf dem logistischen Raschmodell, welches nach Meinung der Autoren Schwächen aufweist. Dies wird im Aufsatz begründet und es wird gezeigt, wie es besser gemacht werden kann, in dem man zu einer trigonometrischen item response Funktion übergeht.

Rainer Maroska et al.: Schnittpunkt Mathematik, Leitidee Zufall. Stuttgart: Ernst Klett, 2006

Das Themenheft ist im Doppelseitenprinzip aufgebaut und bietet die Möglichkeit zur Erarbeitung aller Inhalte und Kompetenzen der Leitidee Daten in der Sekundarstufe I. Behandelte Themen: Zufallsversuche, Wahrscheinlichkeiten und Schätzen von Wahrscheinlichkeiten, Ereignisse und zusammengesetzte Ereignisse, Zweistufige Zufallsversuche, Erwartungswert.

Michael Marxer: Wer wählte Hitler? Mathematik hilft beim Interpretieren von Statistiken. In: PM, Praxis der Mathematik in der Schule v.49(Februar2007)13, S. 27-36

Wie vielfältig Interpretationen von Daten trotz eindeutiger Ausgangslage sein können, zeigt sich am Beispiel der Auswertung von Wahlergebnissen. Die Wählerwanderungen in der Weimarer Republik werden dazu exemplarisch betrachtet. Es wird dann diskutiert, wie durch geeignete Aufbereitung

von Daten eine Sachlage so transparent gemacht wird, dass Hypothesen formuliert oder Entscheidungen gefällt werden können.

Carmen Maxara: Einführung in die stochastische Simulation mit Fathom. Kassel: Kasseler Online-Schriften zur Didaktik der Stochastik, September 2006.

<https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2006062213595>

Voraussetzung sind elementare Grundkenntnisse in dieser Software, z.B. für die Analyse von eindimensionalen Daten. Die Arbeit basiert auf einer ausführlichen Analyse stochastischer Situationen, die als Zufallsexperimente modelliert werden können. Sie wurde ursprünglich für Studenten der Veranstaltung "Elementare Stochastik" an der Universität Kassel didaktisch aufbereitet. Sie ist aber auch für alle Lehrenden und Lernenden an Schule und Hochschule gedacht, welche stochastische Simulationen mit Fathom erlernen wollen.

Das Dokument dient dazu, eine systematische Anleitung zum Erstellen eigener Simulationen zu geben. Eine didaktische Hilfestellung bietet dazu das dreigliederte Simulationskonzept:

1. Festlegen des stochastischen Modells,
2. Erstellen eines Simulationsplans und
3. Realisierung in FATHOM.

Verschiedene Simulationsarten werden ausführlich an einem Beispiel vorgestellt und können in Arbeitsumgebungen selbst erzeugt werden.

Thorsten Meyfarth: Ein computergestütztes Kurskonzept für den Stochastik-Leistungskurs mit kontinuierlicher Verwendung der Software Fathom – Didaktisch kommentierte Unterrichtsmaterialien. Kassel: Kasseler Online-Schriften zur Didaktik der Stochastik, Oktober 2006.

<https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2006092214683>

Die Unterrichtsmaterialien beschreiben einen Unterrichtsvorschlag für einen kontinuierlich computergestützten Stochastikunterricht in der gymnasialen Oberstufe. Verwendet wird die Software Fathom. Die Unterrichtsmaterialien wurden bislang in fünf verschiedenen Kasseler Oberstufenkursen (Jahrgangsstufe 12 bzw. 13) erprobt und dabei jeweils weiter entwickelt. Ausgearbeitet sind drei Unterrichtseinheiten:

1. „Einstieg in die Stochastik mit Simulationen“
2. Unterrichtseinheit „Binomialverteilung“
3. Unterrichtseinheit „Testen von Hypothesen“.

Zu jeder der drei Unterrichtseinheiten existieren

eine didaktische Beschreibung, die Arbeitsmaterialien (Arbeitsblätter, Merkblätter zur Ergebnis-sicherung, dynamische Lernumgebungen) sowie Musterlösungen zu den Aufgaben. Für alle Aufgaben mit Verwendung der Software Fathom stehen die zugehörigen Fathom-Dateien zur Verfügung. Alle Fathom-Dateien (Lernumgebungen und Musterlösungen der Aufgaben) erhält man als *.zip-Datei zum Download.

Peter Rasfeld: Das Rencontre-Problem, eine Quelle für den Stochastikunterricht von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II? In: Andreas Büchter et al (Hrsg.): Realitätsnaher Mathematikunterricht – vom Fach aus und für die Praxis. Festschrift für Hans-Wolfgang Henn zum 60. Geburtstag. Hildesheim, Berlin: Verlag Franzbecker, 2006, S. 129-139

Bei einem Rencontre-Problem werden natürliche Zahlen $1, 2, 3, \dots, n$ einer zufälligen Permutation unterworfen und nach der Wahrscheinlichkeit gefragt, dass dabei mindestens ein Element fix bleibt. Paradox ist die Lösung in zweierlei Hinsicht: Zum einen sind für $n \geq 3$ die Wahrscheinlichkeiten für wenigstens einen Fixpunkt deutlich größer als die für keinen. Zum anderen sind diese für alle $n \geq 7$ nahezu gleich groß. Beides wird in entsprechenden Anwendungen intuitiv falsch eingeschätzt. In dem Artikel werden Wege aufgezeigt, wie im Unterricht solche Fehlvorstellungen überwunden und wie die Erkenntnisse bei wiederholter Behandlung auf höheren Klassenstufen vertieft und erweitert werden können.

Anja Wagner: Entwicklung und Förderung von Datenkompetenz in den Klassen 1-6. Kassel: Kasseler Online-Schriften zur Didaktik der Stochastik, Oktober 2006.

<https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2006092214690>

In der vorliegenden Arbeit wird die umfangreiche englischsprachige Literatur zu diesem Thema erschlossen und ausgewertet, um der Fragestellung nachzugehen, wie sich Datenkompetenz entwickelt und wie man diese Entwicklung im Unterricht geeignet fördern kann. Die innovative Software TinkerPlots (www.keypress.com/x5715.xml) wird im Hinblick auf ihr Potential untersucht, Datenkompetenz zu fördern; damit werden gleichzeitig exemplarische Unterrichtsideen konkretisiert. Intention der Arbeit ist, einen Beitrag dazu zu leisten, dass der Stellenwert von Datenkompetenz in den Klassen 1-6 neu überdacht wird.