

Bibliographische Rundschau

In diesem Heft bringen wir eine Auswahlbibliographie der in den letzten Monaten des Jahres 1982 erschienenen Bücher und Zeitschriftenaufsätze zum Thema Stochastik. Die Beiträge sind alphabetisch nach den Autoren angeordnet. Kurze Inhaltsbeschreibungen sollen dem Leser ein Urteil ermöglichen, ob die von uns ausgewählten Titel für seine Zwecke relevant sind.

BARNETT, V. (Editor). Teaching Statistics in Schools throughout the World. Published by the International Statistical Institute with the financial assistance of Unesco, 428 Prinses Beatrixlaan, 2270 AZ Voorburg, The Netherlands.

Übersichtsberichte über den Statistikerunterricht in verschiedenen Ländern Europas und Amerikas.

INEICHEN, R.: Wie könnte man auf der Oberstufe des Gymnasium in die schließende Statistik einführen? In: Didaktik der Mathematik v. 10(3), S. 165-182.

Entwurf für einen Lehrgang zum Thema "Schließende Statistik" mit Hinweisen auf typische Schwierigkeiten, die bei einer Einführung in die induktive Statistik auftreten können. Ferner werden anhand von konkreten Beispielen Wege aufgezeigt, um diese Schwierigkeiten zu umgehen oder doch zu minimalisieren.

KAISER, G. et alii: Dokumentation ausgewählter Literatur zum anwendungsorientierten Mathematikunterricht. Karlsruhe: Fachinformationszentrum Energie Physik Mathematik (7514 Eggenstein-Leopoldshafen 2).

Die Bibliographie erfaßt ausgewählte Literatur in deutscher, englischer oder französischer Sprache, in der unterrichtsrelevante Beispiele für Anwendungen von Mathematik in außermathematischen Disziplinen thematisiert werden, sofern die Ausführungen für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe geeignet sind. Es wird auf Monographien, Aufsätze in Periodika, Konferenzbeiträge

sowie auf graue Literatur hingewiesen. Dabei wird auch auf zahlreiche Literaturstellen zum Thema Stochastik unter den Stichworten beschreibende Statistik, Markow-Ketten, schließende Statistik, wahrscheinlichkeitstheoretische Grundbegriffe, weitere Wahrscheinlichkeitstheorie hingewiesen.

KÜTTING, H.: Zur Behandlung unabhängiger Ereignisse im Stochastikunterricht. In: Didaktik der Mathematik v. 10(4), S.315-329

Es werden drei verschiedene Wege zur Behandlung des Themenkreises Multiplikationsregeln und unabhängige bzw. nichtunabhängige Ereignisse dargestellt und unter didaktischen Gesichtspunkten kommentiert.

van der LINDE, B.: Mini-Black-Jack. In: MNU v. 35(8), S. 469.

Ein komplexes, aber noch gut berechenbares Glücksspiel mit Würfeln, das dem Casino-Spiel "Black-Jack" nahesteht, wird mit seinen Spielregeln vorgestellt. Ausgehend von einigen elementaren Wahrscheinlichkeiten wird eine optimale Strategie für den Spieler dargestellt und der Erwartungswert bei Anwendung dieser Strategie berechnet. Der Autor meint, daß die Untersuchung des Spieles sich als Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Sekundarstufe II eignet.

SCHOLZ, R.: Stochastische Problemaufgaben - Analysen aus didaktischer und psychologischer Perspektive. Bielefeld: Institut für Didaktik der Mathematik (IDM), IDM-Materialien und Studien Band 23.

Eine Auswahl von 19 Aufgaben wird vorgestellt, die aus verschiedenen Perspektiven analysiert werden. Dabei sind die Aufgaben so ausgewählt, daß zentrale Probleme bei der Aufgabenbearbeitung mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff oder der stochastischen Natur der Information zusammenhängen. Der Leser kann bei vielen von ihnen Fehl- oder Trugschlüsse beobachten. Ein Teil der vorgestellten Problemaufgaben wurde in experimentellen Unter-

suchungen verwendet, um die Beschränktheit menschlicher Urteilsbildung bei der Verarbeitung stochastischer Information und beim Schätzen von Wahrscheinlichkeiten nachzuweisen. Bei der Aufgabendiskussion werden einerseits die Resultate der empirischen Befunde knapp referiert, andererseits werden theoretische Ansätze, die zur Erklärung dieser Befunde entwickelt wurden, ausführlicher erörtert.

ZIEGENBALG, J.: Anwendungsbereiche für Kleincomputer, Paderborn: Schöningh, 1982.

Sammlung von elementaren Unterrichtsbeispielen für die Mittelstufe. Kriterien für die Auswahl der Unterrichtsbeispiele waren vorrangig ihr Anwendungsbezug, aber auch eine gewisse Unterrichtsnähe. Ein ganzes Kapitel dieses Buches beschäftigt sich mit Unterrichtsbeispielen zu stochastischen Simulationen.

Hermann Brämer: Stochastik in der S I

Ferdinand-Schöningh, Paderborn 1982, 131 S., ISBN 3-506-37461-

Mit dem Buch will der Autor für die Sekundarstufe I eine abgeschlossene Einführung in die elementaren Fragestellungen der Statistik, der Kombinatorik und der Wahrscheinlichkeitsrechnung geben. Hauptanliegen des Buches ist es, den entsprechenden Stoff unterrichtspraktisch aufzubereiten.

Neben einleitenden Bemerkungen enthält das Buch zwei Kapitel, einen "Abriß des Themas aus fachwissenschaftlicher Sicht" (16 S.) und die "Planung der Unterrichtsreihe" (105 S.). In dem fachlichen Teil soll Lesern mit geringen Stochastik-Kenntnissen eine kurze verständliche Einführung in fachliche Grundlagen gegeben werden. Im unterrichtspraktischen Teil, dem Kernstück des Buches, wird die Unterrichtsplanung zu den angesprochenen Themen ausführlich dargestellt. Beide Teile sind in Abschnitte zur Statistik, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung gegliedert. Dabei wird die Kombinatorik, abgelöst von Fragen aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung, als eigenständiger Themenkreis behandelt.

Zu Beginn des fachlichen Teils wird ein kurzer Einblick in Fragestellungen und Probleme der beschreibenden und der beurteilenden Statistik gegeben. Der Abschnitt "Kombinatorik" (Produktregel) sowie Permutationen, Variationen und Kombinationen. In diesem Zusammenhang behauptet der Autor, daß es keine sinnvollen Fragestellungen gibt, die auf ungeordnete Stichproben mit Wiederholung führen (S. 13). Dies ist natürlich nicht richtig (vgl. Bose-Einstein-Statistik). Im Rahmen der Wahrscheinlichkeitsrechnung wird in den Laplaceschen Wahrscheinlichkeitsbegriff, den statistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff und den axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung eingeführt. Nebenbei erläutert der Verfasser Operationen auf der Menge der Ereignisse. Mit einfachen Folgerungen aus den Kolmogoroffschen Axiomen und der Definition von Unabhängigkeit für zwei Ereignisse (ohne Motivation) schließt dieser Abschnitt. Befremdlich ist hier die offenbare Vermischung der Begriffe Ergebnismenge (Grundmenge) und Ereignisalgebra (S. 16/17). Auch ist nicht einleuchtend, warum für das sichere Ereignis und die Ergebnismenge verschiedene Symbole gewählt werden.

Das Hauptgewicht des Buches liegt auf dem unterrichtspraktischen Kapitel "Planung einer Unterrichtsreihe". Zunächst begründet der Autor die Wahl der 8., 9. und 10. Jahrgangsstufe für die erste systematische Behandlung stochastischer Themen mit dem intellektuellen Entwicklungsstand der Schüler und den benötigten Vorkenntnissen aus anderen Themenbereichen der Mathematik. Hier muß man dem Autor beipflichten. Allerdings sollte man die Kombinatorik und die Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht wie der Autor als interessantes Anwendungs- und Übungsfeld einfacher mengensprachlicher Begriffe ansehen (S. 25). Es gibt lohnendere Lernziele in einem Stochastik-Unterricht. In weiteren Abschnitten werden bekannte methodische Mittel für den Stochastik-Unterricht referiert, und mit einer Erörterung zur Systematisierung der Themen, zur Auswahl der Aufgaben, zu Darstellungsformen (Baudiagramme usw.) und zur Stoffauswahl wird der wichtigste Abschnitt des Buches vorbereitet. Diesen Abschnitt, die "Verlaufsplanung", werden Lehrer, die zum ersten Mal Stochastik zu unterrichten haben, mit Gewinn lesen.

Getrennt für die Themenbereiche Statistik (beschreibend), Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung wird die Planung jeweils einer Unterrichtssequenz detailliert dargestellt. Der Autor geht dabei in folgenden Schritten vor:

Planung der Einführungsstunde(n)

- Sachanalyse (nur bei Wahrscheinlichkeitsrechnung)
- Intentionen, Lernziele
- Didaktische Vorüberlegungen
- Sozial- und Aktionsformen
- Unterrichtsverlauf
- Vorschlag für die zeitliche Planung

Nachfolgende Stunden

Für die nachfolgenden Stunden werden im wesentlichen Beispiele und Aufgaben angegeben. Anhand der Beispiele werden neue fachliche Inhalte eingeführt. Abschließend folgen "vermischte Aufgaben" und zu den beiden Themen Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung je ein Vorschlag für eine Klassenarbeit.

Zur Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung etwa wird vom Versuch "Wurf eines Reißnagels" ausgehend der Begriff der "statistischen Wahrscheinlichkeit" erarbeitet. Dabei ist eine Experimentierphase eingeplant. In der nächsten Stunde soll der Laplacesche Wahrscheinlichkeitsbegriff eingeführt werden (Würfeln beim Spiel Mensch-ärgerst-dich-nicht) und mit dem statistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff in Zusammenhang gebracht werden. Daneben soll der Schüler die Begriffe Elementarereignis, Ereignis, unmögliches Ereignis, sicheres Ereignis und Grundmenge kennenlernen. Für den weiteren Verlauf der Unterrichtssequenz werden Aufgaben angegeben, bei deren Behandlung Gegenereignisse, Baumdiagramme und der sogenannte Additionssatz thematisiert werden. Bei der Einführung von Baumdiagrammen (vgl. S. 110) wird der Leser eine Begründung für die explizit formulierte und später ausgiebig benutzte Pfadregel vermissen.

Zu sämtlichen Aufgaben werden recht ausführliche Lösungen angegeben. Erstaunlicherweise sind in den Lösungen einige der weitverbreiteten Fehler bei der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten zu finden. So werden in der Lösung von Aufgabe 31 (S. 120) unvereinbare Ereignisse als unabhängig bezeichnet, die Disjunktheit von drei Ereignissen ($E_1 \cap E_2 \cap E_3 = \emptyset$) als hinreichend für die Gültigkeit des Additionssatzes angesehen (Aufgabe 5, S. 128) und nicht gleichwahrscheinliche Ereignisse als gleichwahrscheinlich behandelt (Aufgabe 44, S. 125, die Lösung ist deshalb falsch).

Es muß vielleicht noch auf eine Fehlinterpretation hingewiesen werden, die bei der Fragestellung und Lösung einiger Aufgaben naheliegt. In Aufgabe 45 (S. 125) etwa geht es um ein schiefes Galton-Brett mit 5 Auffangfächern, bei dem Kugeln mit der Wahrscheinlichkeit $2/3$ nach rechts fallen. Eine Frage lautet nun: Wie verteilen sich 162 Kugeln auf die einzelnen Fächer? Mit dieser (deterministischen) Formulierung wird implizit nach Erwartungswerten gefragt. Nun sind aber Erwartungswerte (die Zahl 162 ist so gewählt, daß die Erwartungswerte mögliche Werte sind) eben nicht als die zu erwartenden Werte zu interpretieren. Eher wird man solche Werte erwarten, die die größte Wahrscheinlichkeit haben.

Zum Schluß sei noch eine formale Kritik vorgebracht. Die Feingliederung durch kursive und halbfette Überschriften ist schlecht zu verfolgen, da diese Überschriftstypen uneinheitlich eingesetzt werden. Zu guter Letzt wäre ein Stichwortverzeichnis hilfreich gewesen.

Fazit:

Das Buch ist eine nützliche Quelle für Aufgaben aus dem Bereich der Stochastik in der Sekundarstufe I (über 100 Aufgaben). Dem Lehrer werden außerdem detaillierte Planungshilfen für den Unterricht gegeben. Allerdings ist zu bezweifeln, ob das Buch Lehrer, die wenig Vorkenntnisse in Stochastik haben, in geeigneter Weise in die Thematik einführt. Überdies mindern die im Buch enthaltenen Ungenauigkeiten oder Fehler den Wert des Buches als Lehrbuch.

Günter Fillbrunn / Heinz Frey: Folienvorlagen zur Stochastik
(Von der Binomialverteilung zur Normalverteilung)
Ernst-Klett-Verlag, Stuttgart 1981

Die Mappe enthält Vorlagen zum Fotokopieren auf Folien (insgesamt 68 Darstellungen aus 17 Themengruppen) und ein 31seitiges Begleitheft.

Inhalt des Begleitheftes:

- technische Hinweise zum Anfertigen und Beschriften der Folien
- Beschreibung der Unterrichtseinheit "Von der Binomialverteilung zur Normalverteilung"
- Darstellung der fachwissenschaftlichen Zusammenhänge
- Beschreibung des Einsatzes der Folien im Unterricht
- durchgerechnete Beispiele

Die Folienvorlagen sind technisch einwandfrei hergestellt. Die Zusammenstellung der Vorlagen entspricht den Erfordernissen der im Begleitheft dargestellten Unterrichtseinheit.

Die Auswahl der Beispiele ist geschickt und erscheint den Problemstellungen angemessen.

Auch wenn die Zusammenstellung der Folien speziell auf den im Begleitheft dargestellten Unterrichtsgang zugeschnitten ist, können die Folien auch in einem anders konzipierten Stochastikunterricht nützlich sein.

Aus dem Untertitel wird deutlich, für welchen Abschnitt des Stochastikunterrichts die Sammlung zur Verfügung gestellt wird: Es geht um die Einführung der lokalen und integralen Näherungsformel für die Binomialverteilung sowie um die Behandlung des Zentralen Grenzwertsatzes. Die Autoren beschreiben im Begleitheft eine Unterrichtseinheit, die mit Erfolg erprobt wurde.

Im Vorwort ist angegeben, welche Auswahl man bei Zeitknappheit bzw. im Grundkurs vornehmen kann.

Der 1. Teil der Unterrichtseinheit wird von folgenden Ideen getragen (Themengruppe 1 - 7):

- Stabdiagramme von Binomialverteilungen mit gleicher und hinreichend großer Standardabweichung stimmen ungefähr überein, wenn man sie in horizontaler Richtung so verschiebt, daß die Maxima der Verteilungen (Erwartungswerte) an derselben Stelle liegen.
- Haben die Binomialverteilungen verschiedene hinreichend große Standardabweichungen, dann ist die Größe der Maxima ungefähr umgekehrt proportional zu den Standardabweichungen der Verteilungen.
- Da die "Breite" von verschiedenen Binomialverteilungen proportional ist zu den Standardabweichungen, lassen sich schließlich verschiedene Binomialverteilungen durch geeignete Verschiebungen in horizontaler Richtung und Streckungen in horizontaler und vertikaler Richtung "standardisieren".

Diese Eigenschaften werden durch passende Beispiele sehr gut verdeutlicht; die Benutzung der Folienvorlagen erscheint für den vorgeschlagenen Weg unerlässlich (Beispiel: Der Vergleich der Verteilungen von $p=0,2$; $n=400$ und $p=0,4$ $n=267$ - in beiden Fällen ist $\sigma = 8$ - kann ohne die vorbereiteten Folien im Unterricht kaum erfolgen).

Ergänzt wird der 1. Teil des Unterrichtsabschnitts durch Darstellungen, aus denen der Funktionsterm der GAUSSschen Dichtefunktion gewonnen werden kann (Themengruppe 8,9). Danach folgen Beispiele zu der integralen Näherungsformel (10 - 12).

Der 2. Teil der Unterrichtseinheit beschäftigt sich mit der Gewinnung des Zentralen Grenzwertsatzes (Themengruppe 13 - 17). An mehreren Beispielen mit verschiedenartigen Würfeln (echte, gezinkte) wird die Approximation eindrucksvoll beschrieben.

Probability Kit (Wahrscheinlichkeitskasten)

Der Wahrscheinlichkeitskasten enthält ein Lehrerhandbuch, 10 Arbeitskarten, 10 verschlossene Plastikröhrchen, 12 Plastikröhrchen, die geöffnet werden können, sowie eine Auswahl von Münzen, Plättchen und Würfeln, außerdem 100 Stück STIRLINGschen Aufzeichnungsblätter.

In Heft 2/82 wurde in "Stochastik in der Schule" das STIRLINGsche Aufzeichnungsblatt vorgestellt. Mit diesem Blatt können BERNOULLI-Versuche mit (bis zu) 50 Stufen protokolliert werden. Jederzeit lassen sich vom Aufzeichnungsblatt die relativen Häufigkeiten für einen "Erfolg" bzw. "Mißerfolg" ablesen. Der Probability Kit bietet nun die Möglichkeit, praktische Untersuchungen mit BERNOULLI-Ketten durchzuführen.

Die 10 verschlossenen Plastikröhrchen (durchsichtige Zylinder von 3 cm Durchmesser und 7,5 cm Höhe) enthalten verschieden gefärbte Kugeln, verschiedenartige Würfel, Münzen bzw. Plättchen. Zu jedem Röhrchen gehört eine Arbeitskarte, auf der jeweils 3 BERNOULLI-Versuche angegeben sind, die man mit den Röhrchen durchführen kann.

Beispiel:

Röhrchen Nr. 2 enthält 2 schwarze, 2 silberfarbene und 2 goldfarbene Kugeln. Im Boden des Röhrchen ist eine ringförmige Mulde eingepreßt. Das Röhrchen soll geschüttelt und wieder aufgestellt werden. Als "Erfolg" wird dann z.B. der Ausgang angesehen, daß die beiden schwarzen Kugeln nebeneinander liegen. Man kann sich vorstellen, daß auch Schüler sich hierzu leicht andere BERNOULLI-Versuche ausdenken können. Das Lehrerhandbuch gibt hierzu einige Anregungen. Darüber hinaus kann man mit dem 12 Röhrchen, die geöffnet werden können, selbst Zufallsgeräte zusammenstellen. Auch hierfür findet man Hinweise im Lehrerhandbuch.

Man kann den Probability Kit in verschiedenen Altersstufen einsetzen. Hier kann über erfolgreiche Unterrichtseinsätze in der Orientierungsstufe und in Sekundarstufe II berichtet werden:

Ein Einsatz des Kastens erscheint sinnvoll

- bei der Einführung der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Empirisches Gesetz der Großen Zahlen, Übungen zur LAPLACE-Regel/Kombinatorik)
- bei der Einführung von Fragestellungen der Beurteilenden Statistik

Die Schüler sollen dabei vor dem Experimentieren

- Vermutungen über Häufigkeiten für bestimmte Ausgänge aufstellen (mit oder ohne Kenntnis der Wahrscheinlichkeiten),
- Aussagen über Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Ausgänge machen,
- nach dem Experimentieren die Ergebnisse diskutieren
- Abweichungen vom Erwartungswert
- ggf. Vermutungen über zugrundeliegende Wahrscheinlichkeiten.

Die Zufallsversuche lassen sich rasch durchführen und mit Hilfe des hervorragend konzipierten Aufzeichnungsblatts elegant und schnell protokollieren. So ist es ohne weiteres möglich, daß in einer Einzelstunde mehrere Versuche der Arbeitskarten je 50mal von Schülern (z.B. in 2er Gruppen) durchgeführt und anschließend diskutiert werden. In diesem Zusammenhang sei noch einmal auf die beiden Aufsätze zum STIRINGschen Aufzeichnungsblatt hingewiesen.

Bezugsbedingungen

Der Wahrscheinlichkeitskasten (der früher von der Firma Oliver & Boyd vertrieben wurde) kann zum Preise von £ 8.25 (Versandkosten im Preis enthalten) bei Prof. Geoff Giles, Dime Projects, University of Stirling, Stirling/Scotland, bestellt werden; das Geld ist der Bestellung beizufügen.

GEOMIX-Math IX, Galton Brett

Art.-Nr. 8.6099

Hersteller: RATEC, Körberstr. 15, D-6000 Frankfurt/a.M. 50

Die Binomialverteilung - die wichtigste Wahrscheinlichkeitsverteilung in einem Stochastikkurs der Sekundarstufe 2 - läßt sich bei einer Einrichtung realisieren und veranschaulichen, die wir dem englischen Naturforscher F. Galton verdanken. Sein Apparat ist unter dem Namen Galton-Brett bekannt, mit dem anschaulich die Entwicklung einer Binomialverteilung für den Spezialfall $p = q = 0,5$ gezeigt werden kann.

Das Galton-Gerät besteht im wesentlichen aus einem Brett, auf dem in n-Zeilen in bestimmter Weise Hindernisse angebracht sind. Fällt eine Kugel durch die Öffnung am oberen Teil des Brettes, so trifft sie auf die Mitte des in der ersten Zeile befindlichen Hindernisses. Mit der Wahrscheinlichkeit 0,5 rollt die Kugel dann nach links und mit der Wahrscheinlichkeit 0,5 nach rechts ab. Danach trifft die Kugel in der zweiten Zeile wiederum mitten auf ein Hindernis, von dem sie mit der Wahrscheinlichkeit 0,5 nach links und mit der gleichen Wahrscheinlichkeit nach rechts abrollt. Das geht so weiter, bis die Kugel in eines der im unteren Teil des Brettes befindlichen (n+1)-Fächer fällt.

In jeder der n-Hinderniszellen wird beim Durchfallen der Kugel ein Bernoulli-Experiment durchgeführt. Dessen Ausgänge 'links' - 'rechts' können auch durch '0' - '1' gekennzeichnet werden.

Demnach ist das Durchlaufen einer Kugel eine Bernoulli-Kette der Länge n und der Treffwahrscheinlichkeit 0,5. Geben wir den Fächern von links an gerechnet die Nummern 0, 1, 2, ..., n, dann gilt für die Wahrscheinlichkeit $B_{n;0,5}(k)$, daß eine Kugel in das Fach mit der Nummer k fällt, daß also die Treffhäufigkeit k ist, nach der Bernoullischen Formel:

$$B_{n;0,5}(k) = \binom{n}{k} 0,5^n, k \in \{0, \dots, n\}$$

Das hier zur Verfügung stehende Geomix-Brett besteht aus 8 Hindernisreihen. Auf das eigentliche Brett kann ein Vorratsbehälter aufgesetzt werden, dessen Boden als schiefe Ebene ausgebildet

ist, so daß die Kugeln sowohl im Einzelwurf, als auch in schneller Folge hintereinander in das Gerät eingegeben werden können. Äußerste Präzision und eine Exaktheit, "die dem Exakten der Mathematik entspricht", verspricht der Prospekt für die Ausführung der eben vorgestellten Apparatur. Leider hat es sich jedoch bei unserem Gerät ergeben, daß hin und wieder einige der mitgelieferten Kugeln in ihrem Lauf behindert wurden und zwischen einzelnen Hindernissen steckenblieben. Hoffentlich ist dies eine Ausnahme.

Die angestrebte Präzision bei der Herstellung der Galton-Bretter verlangt wohl auch seinen Preis. DM 538,-- ist der empfohlene Schulpreis ohne Mehrwertsteuer. So nimmt es nicht wunder, daß in der Literatur öfter Programmvorschläge auftauchen, mit denen die Wahrscheinlichkeitsverteilungen eines Galton-Brettes und die Abläufe an ihm simuliert werden können. Die Verteilung der Kugeln in den Fächern des Brettes kann z.B. mit Zufallszahlen ermittelt werden (siehe z.B. die Beiträge in (1) und (2)).

Damit ist das Galton-Brett aber noch nicht abgeschrieben, sondern es gibt noch andere Einsatzmöglichkeiten. Einige von ihnen sind in der von der Firma Geomix mitgelieferten Sachinformation enthalten, andere sind von Schupp (3) veröffentlicht worden. Das Galton-Brett wird bei ihm als Mittel benutzt, um nacheinander die folgenden Leitziele zu behandeln: Erkennen einer stochastischen Situation; Analyse stochastischer Aspekte einer Situation; bessere Information durch stochastische Schlüsse; Problemlösung mit stochastischen Methoden; Verhaltensänderung aufgrund der Ergebnisse; kritische Einstellungen gegenüber den stochastischen Ergebnissen anderer.

Sieht man so das Lehrmittel Dalton-Brett nicht nur unter dem Aspekt der Realisierung einer Bernoulli-Kette, so kann man das von dem englischen Naturforscher Francis Galton entwickelte Brett als ein nützliches Lehrmittel für den Stochastik- (und auch den Biologieunterricht) bezeichnen. Seine Anschaffung sollte sich also für größere Schulen lohnen.

(1) LINDNER, S.: Simulation eines "Galtonbretts". In: Praxis der Mathematik. 23 (Sept. 1981) H. 9, S. 270-273.

(2) BAUER, H.: Das Galtonbrett. Eine Computer-Simulation. In: BUS. (Juli 1980) H. 3, S. 44-47.

(3) SCHUPP, H.: Einführung in stochastisches Denken anhand des Galton-Brettes. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1976. Hannover: Schroedel, 1976, S. 202-205.

Hinweis

Seit 1. Januar 1983 gelten veränderte Bezugsmöglichkeiten für die Materialien des Deutschen Instituts für Fernstudien (DIFF). Weiterhin ist es einzelnen Lehrern kaum möglich, die Hefte zu beziehen. Aber:

"Arbeitsgruppen in Schulen können nach Rücksprache mit der zuständigen Schulverwaltung mehrere Sätze des gewünschten Materials auf dem Briefbogen oder mit dem Stempel ihrer Schule ebenfalls gegen eine Schutzgebühr von 3,-- DM zuzüglich Versandkosten direkt beim DIFF bestellen."

Wir empfehlen insbesondere die Studienbriefe:

MS1 Beschreibende Statistik (Nr. 01284)

MS2 Zugänge zur Wahrscheinlichkeitsrechnung (Nr. 01283)

MS3 Zufallsgrößen und Verteilungen (Nr. 01288)

MS4 Einführung in die beurteilende Statistik (Nr. 01289)

Neue Reihe: Einsatz von elektronischen Rechnern in der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

Bisher erschienen: SR1 Beschreibende Statistik (Nr. 01259)

Anschrift: DIFF, Universität Tübingen, 7400 Tübingen