



Sektion Statistik-Ausbildung an den Schulen

Statistik-Tage der Österreichischen Statistischen Gesellschaft

Die Tagung findet im Rahmen des ÖMG-DMV-Kongresses (19th ÖMG Congress and Annual Meeting of the DMV) 2017 statt.

Paris-Lodron Universität Salzburg, 13.-14.9.2017.

Organisation: Manfred Borovcnik (AAU Klagenfurt) und Karl Josef Fuchs (Univ. Salzburg).

Inhalte der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung sind mittlerweile zentrale Themen der Curricula der Sekundarstufen I und II sowie der Ausbildung von Lehrkräften an Hochschulen und Universitäten. Die Fachdidaktik ist dabei sowohl in der Forschung als auch in der Gestaltung einer zeitgemäßen und sinnstiftenden Lehre in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung besonders gefordert. Die Beiträge am *Nachmittag zur Statistik-Ausbildung an den Schulen* sollen einen kurzen Einblick in die verschiedenen Bereiche mathematisch-didaktischer Forschung und Lehre geben. Alle im Folgenden genannten Vorträge sind einschließlich 10 Minuten Diskussion gedacht. Im Hauptvortrag bieten wir 15 Minuten zur Diskussion an. Diese aktive Auseinandersetzung der Zuhörerschaft mit den Vortragenden ist uns ein wichtiges Anliegen. So gibt es mehr Möglichkeiten, die neuen Informationen zu verarbeiten und Ideen auszutauschen.

Ramesh Kapadia, London: Understanding Uncertainty: Probability Education at the Secondary Level

This presentation builds on over four decades of collaborative European research which has culminated in the two opening and longest chapters in a recent book, *Probabilistic Thinking* (2014), developing themes from *Chance Encounters* (1991). The focus of this talk is on ‘understanding’, an often espoused but rarely realised concept in education. We argue that starting with current knowledge of pupils, rather than focussing solely on desirable outcomes, is crucial.

We will present and discuss ideas on teaching strategies, at the secondary school level, from early work developed by the Schools Council in England to more recent ideas in this century about teaching risk within the context of probability.

Ingo Engert-Oostingh, Karls gymnasium Bad Reichenhall: Stochastik spielend unterrichten

In der allgemeinen Didaktik wie auch in der Fachdidaktik der Mathematik ist in den letzten Jahren eine immer stärkere Tendenz zum schülerorientierten Unterricht zu beobachten. Diesem Trend kann durch eine Berücksichtigung des Spielens als auch der Vorerfahrungen der Schüler Rechnung getragen werden.

Das Spielen im Stochastik-Unterricht führt zu einer größeren Eigenaktivität und weckt das Interesse an den jeweiligen Themenbereichen, außerdem wird eine höhere Motivation bei den Schülern bewirkt. Letztere hilft den Lernenden sich leichter in ein Themengebiet einzufinden und dadurch sind die eher bereit, sich mit seinen Inhalten auseinanderzusetzen. Somit kann es den Schülern durch die Nutzung des angeborenen Spieltriebs ermöglicht werden, die Stochastik als ein interessantes und spannendes Gebiet kennenzulernen. Dafür können in den unterschiedlichen Jahrgangsstufen unterschiedliche Spiele verwendet werden. Für die jeweiligen Spiele werden Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt und gemachte Unterrichtserfahrungen vorgestellt.

Manfred Borovcnik, AAU Klagenfurt: **Applets als Bereicherung der Ausbildung in Stochastik in der Schule**

Im Vortrag sollen einige didaktisch inspirierte dynamische Visualisierungen vorgestellt werden, welche wir auch in unserer Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik einsetzen, um das Verständnis für komplexere Konzepte zu unterstützen. Bei der Erstellung der Applets lassen wir uns unter anderem von folgenden Zielvorstellungen leiten: Erstens, wird der an sich abstrakte Begriff Wahrscheinlichkeit durch seine Spuren in relativen Häufigkeiten in wiederholten Versuchen illustriert. Zweitens, wird die Auswirkung von Parametern in stochastischen Modellen durch systematisches Variieren gezeigt. Drittens werden wichtige, zentrale Sätze (Grenzwertsätze) durch Simulation in Aktion gezeigt; zudem wird – anstelle eines materiell nicht darstellbaren Grenzwerts – nur die Monotonie des Verhaltens gezeigt. Durch Erkennen eines stabilen Musters wird ein Gedankenexperiment angeregt, das den Sachverhalt des Satzes verständlich macht.

Allen Applets gemeinsam ist ein dynamisches Verändern der Situation. Wie in einem Film sieht man einen mathematischen Satz oder einen Sachverhalt im Entstehen.

Hans-Joachim Mittag, Fernuniversität Hagen: **Interaktive Experimente und Lehrvideos für die statistische Grundausbildung**

Es wird eine Sammlung granularer Lernobjekte („Mini-Lernwelten“) vorgestellt, die für den Einsatz in der grundständigen Statistikausbildung an Hochschulen und teilweise auch für den Mathematikunterricht der gymnasialen Oberstufe entwickelt wurden. Die in einer Web-App zusammengefassten, und frei zugänglichen Lernobjekte sind auf allen Plattformen lauffähig (PC, Macs, Tablets, Smartphones, e-Tafeln). Ihre Handhabung ist selbsterklärend.

Die Lernobjekte sind vier Bereichen zugeordnet. Die Elemente der ersten drei Bereiche repräsentieren interaktive Experimente zum ansatzlosen Ausprobieren von Basiskonzepten der beschreibenden Statistik sowie von Verteilungsmodellen und Methoden der schließenden Statistik. Die Objekte des vierten Bereichs haben den Charakter intuitiv bedienbarer Visualisierungsumgebungen zur Exploration gesellschaftsrelevanter Datensätze der amtlichen Statistik. Vorgestellt werden auch neue Lehrvideos, die sich diskreten Zufallsvariablen widmen. Der Schwerpunkt liegt auf binomialverteilten Zufallsvariablen. Mit Verwendung der Web-App und der Videos werden die für die Vermittlung von „Statistical Literacy“ zur Verfügung stehenden didaktischen Möglichkeiten erweitert. Bereits realisiert ist die QR-Verknüpfung der Lernobjekte und Videos mit der Printfassung von Lehrwerken.

Hauptvortrag

Katja Krüger, Universität Paderborn: **Daten, die uns angehen – Statistische Grundbildung durch Analysen amtlicher Statistiken**

Täglich begegnen uns in Zeitungen, TV und Internet statistische Informationen. Politisch und gesellschaftlich relevante Entscheidungen basieren häufig auf Analysen von und Prognosen mit Daten. Dabei gilt es genau hinzusehen und daten-basierte Modellbildungen und Argumentationen zu prüfen. Wer mit Statistik umgehen kann, sollte sich weniger leicht in seiner Meinungsbildung interessengeleitet beeinflussen lassen. Die Förderung statistischer Grundbildung erweist sich somit als wichtige Aufgabe für Mathematiklehrkräfte an allen Schulformen. Zu diesem Zweck eignen sich Analysen von im Internet frei zugänglichen amtlichen Daten aus den Bereichen Wetter, Bevölkerung, Arbeitslosigkeit und Armut in besonderer Weise.

Im Vortrag wird anhand von Unterrichtsbeispielen konkretisiert, wie Schüler(innen) an das Lesen und Interpretieren von gesellschaftlich relevanten Daten herangeführt und welche stochastischen Konzepte dabei vorbereitet, angewendet oder reflektiert werden können.

Franz Schoberleitner, JKU Linz: **Die Rolle von Text und Kontext in Stochastik-Aufgaben**

Stochastische Begriffe (wie Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Konfidenzintervall) werden üblicherweise in bestimmten (Standard)Kontexten erworben (wie Werfen eines Würfels, Ziehen aus einer Urne), um von da aus abstrahiert und formalisiert zu werden. Stochastische Aufgaben bestehen dann häufig darin, diese Begriffe in verschiedenen Kontexten richtig zu verwenden und insbesondere Ergebnisse von Rechnungen (wie Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerte, Konfidenzintervalle) korrekt zu interpretieren. Damit verbundenen sind zahlreiche Schwierigkeiten, aber auch Lernchancen.

Darüber hinaus erweist sich die Textierung von Aufgabenstellungen im Bereich der Stochastik als besonders heikel, was die Klarheit der Aufgabenstellung und - damit oftmals zusammenhängend - die Erfolgchancen der Schüler beim Lösen der Aufgaben betrifft.

Im Vortrag werden anhand von konkreten Beispielen Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Unterrichtspraxis referiert und reflektiert.

Stefan Götz, Universität Wien: **Schulmathematik Stochastik im Verbund Nord-Ost**

Die LehrerInnenbildung NEU hat im Verbund Nord-Ost eine verstärkte Betonung von Inhalten der Sekundarstufe I im Unterrichtsfach Mathematik mit sich gebracht. Dies wirkt sich auch auf die stochastische Ausbildung der Lehramtsstudierenden aus. Der fachlichen Ausbildung (vierstündige Vorlesung, zweistündige Übung) folgt eine Schulmathematik-Lehrveranstaltung (zweistündige Vorlesung, einstündige Übung) u. a. zur Reflexion der fachmathematischen Inhalte.

Im Zuge eines datenorientierten Zugangs wird vor allem in der beschreibenden Statistik versucht, mit realen Daten zu arbeiten. Die „Zentral-Matura“ (an AHS) fordert dabei ein besonderes Augenmerk auf Boxplot-Diagramme. Verschiedene Wahrscheinlichkeitsbegriffe (empirisch, klassisch, subjektivistisch) bilden die Basis in der Wahrscheinlichkeitsrechnung. In der beurteilenden Statistik schließlich spielt die Interpretation der involvierten stochastischen Konzepte (z. B. Konfidenzintervall) eine große Rolle.