

Modul Stochastik mit digitalen Werkzeugen (Einsatz von GeoGebra, Ti-Nspire CX II und CASIO fx-CG50 in der Stochastik)

von Rolf Biehler, Birgit Griese und Ralf Nieszporek;
erstellt im Projekt „Stochastik in der Gymnasialen Oberstufe, KLP-orientiert und GTR-gestützt unterrichten“
Projektleitung: Prof. Rolf Biehler, Universität Paderborn

Möglicher Ablauf des Moduls

Die folgende Aufstellung stellt die verschiedenen Fortbildungsbausteine zur Erkundung von Einsatzmöglichkeiten digitaler Werkzeuge in der Stochastik dar. Dabei unterscheidet sich die grundlegende Struktur der einzelnen Bausteine für GeoGebra, Ti-Nspire CX II und CASIO fx-CG50 nicht (siehe auch Baustein Steckbrief). Aufgrund des Aufbaus aus den einzelnen Phasen eines Fortbildungsbausteins sind auch andere Reihenfolgen/ Fokussierungen denkbar. Ebenfalls können einzelne Phasen übersprungen und ausgelassen werden.

Baustein 1:
Einsatz von **GeoGebra**
in der Stochastik



Baustein 2:
Einsatz des **Ti-Nspire CX II**
in der Stochastik



Baustein 3:
Einsatz des **CASIO fx-CG50**
in der Stochastik



Für eine genauere Beschreibung des Inhalts der Bausteine, schauen Sie bitte in den Abschnitt „Verfügbare Bausteine“ bzw. die dazugehörigen Steckbriefe.

Zielgruppe und Ziele

Zielgruppe sind praktizierende Mathematik-Lehrpersonen der Sekundarstufe II, die:

- ihre Werkzeugkompetenzen im Einsatz digitaler Werkzeuge (GeoGebra, Ti-Nspire CX II und CASIO fx-CG50) in der Stochastik aufbauen oder vertiefen möchten,
- mit Hilfe kleiner interessanter Aufgaben in einzelne Funktionen der digitalen Werkzeuge eingeführt werden möchten,
- auf verständliche und nachvollziehbare Art erlernen, wie stochastische Rechnungen, Visualisierungen sowie Simulationen eigenständig erstellt und eingesetzt werden,
- Möglichkeiten kennenlernen möchten, wie sie ihren Schüler*innen den Einsatz der digitalen Werkzeuge näherbringen können,
- über Hilfekarten zum Einsatz von GeoGebra, Ti-Nspire CX II und CASIO fx-CG50 auch zum späteren Nachschlagen verfügen möchten,
- einen Unterrichtsverlauf mit digitalen Werkzeugen kennenlernen wollen.

Es ist von Vorteil, bereits über grundlegende Kenntnisse der Stochastik zu verfügen. Die Anleitungen und Hilfekarten sind dennoch so konzipiert, dass sie auch ohne Vorwissen nachvollziehbar und umsetzbar sind.

Nach Teilnahme an dem Modul haben die Lehrkräfte:

- ihre Werkzeugkompetenzen hinsichtlich der Bedienung von GeoGebra, Ti-Nspire CX II und CASIO fx-CG50 gestärkt,
- über den fachdidaktischen Mehrwert des Einsatzes von digitalen Werkzeugen reflektiert,
- das Potenzial von Simulationen im Unterricht erkannt,
- Kompetenzen im Hinblick auf den Einsatz von Simulationen von Zufallsversuchen vertieft,
- verschiedene Beispiele für Simulationen mit digitalen Hilfsmitteln kennengelernt und können diese eigenständig einsetzen.

Hintergrund

Der Inhaltsbereich Stochastik hat nach den aktuellen Lehrplänen für Nordrhein-Westfalen einen festen Platz im Unterricht der Sekundarstufe II erhalten. Dies stellt manche Lehrkräfte vor neue Herausforderungen, da in ihrer eigenen schulischen und universitären Ausbildung Stochastik vernachlässigt wurde. Die neuen Technologien, die gerade im Stochastikunterricht den Umgang mit zufälligen Ereignissen durch Entlastung von langwierigen Berechnungen und durch Simulationen stützen sollen, erfordern ebenfalls Einarbeitungszeit, Materialvorgaben und didaktische Überlegungen – all dies wird in diesem Modul geboten.

Mit diesem Fortbildungsmodul werden Lehrerinnen und Lehrer unterstützt, den im Kernlehrplan geforderten Einsatz digitaler Werkzeuge sowie Simulationen im Unterricht zu integrieren. Aufgrund der für den Unterricht geeigneten Hilfekarten und Anleitungen können nicht nur Technikexpert*innen, sondern auch Schüler*innen mit sehr geringer Kompetenz im Umgang mit digitalen Werkzeugen Berechnungen durchführen, Visualisierungen erstellen sowie Simulationen durchführen und auswerten.

Grundidee des Moduls

Die Fortbildungsreihe **Stochastik kompakt** fokussiert unter anderem die Vermittlung von fachinhaltlichem und fachdidaktischem Wissen. Zwar werden auch Aspekte bezüglich des Umgangs mit digitalen Medien in der Stochastik thematisiert, eine grundlegende Einführung der Medien findet aber nicht statt. Der Fortbildungsbaustein **Digitale Werkzeuge in der Stochastik** übernimmt diese Aufgabe und ergänzt somit die Fortbildungsreihe um den Schwerpunkt **Technik**.

Kernelement dieses Fortbildungsmoduls sind verschiedene Praxisphasen und Hilfekarten. Durch Aufgaben auf der Kartenvorderseite und den dazugehörigen Lösungsideen auf der Rückseite können sich die Teilnehmer*innen eigenständig Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien aneignen. Die Fortbildungsfolien des Bausteins enthalten weitere Beispiele und Aufgaben, bei denen die Teilnehmer*innen ihr erlangtes Wissen anwenden, überprüfen und vertiefen können. Darüber hinaus beinhaltet das Material auch einen Vorschlag für einen Unterrichtsverlauf, basierend auf den zuvor bearbeiteten Aufgaben und Beispielen.

Verfügbare Bausteine

Baustein 1 Einsatz von GeoGebra in der Stochastik

Ziel dieses Bausteins ist es, den Teilnehmer*innen ein umfassendes Wissen bezüglich des Einsatzes von GeoGebra Classic 6 in der Stochastik zu vermitteln. Die eingesetzten Hilfekarten ermöglichen es, sich eigenständig ein breites Spektrum an Kenntnissen anzueignen, welches von grundlegenden Kenntnissen der Software über Berechnung und Visualisierungen von Verteilungen bis hin zu Simulationen von Zufallsversuchen reicht. Dabei werden anhand einfacher Beispiele und Aufgaben allgemeine Lösungswege, z. B. für Simulationen über Urnenziehungen, angeleitet vorgestellt.

Baustein 2 Einsatz des Ti-Nspire CX II in der Stochastik

Ziel dieses Bausteins ist es, den Teilnehmer*innen ein umfassendes Wissen bezüglich des Einsatzes des Ti-Nspire CX II in der Stochastik zu vermitteln. Die eingesetzten Hilfekarten ermöglichen es, sich eigenständig ein breites Spektrum an Kenntnissen anzueignen, welches von grundlegenden Kenntnissen des Gerätes und der dazugehörigen Software, über Berechnung und Visualisierungen von Verteilungen bis hin zu Simulationen von Zufallsversuchen reicht. Dabei werden anhand einfacher Beispiele und Aufgaben allgemeine Lösungswege, z. B. für Simulationen über Urnenziehungen, angeleitet vorgestellt.

Baustein 3 Einsatz des CASIO fx-CG50 in der Stochastik

Ziel dieses Bausteins ist es, den Teilnehmer*innen ein umfassendes Wissen bezüglich des Einsatzes des CASIO fx-CG50 in der Stochastik zu vermitteln. Die eingesetzten Hilfekarten ermöglichen es, sich eigenständig ein breites Spektrum an Kenntnissen anzueignen, welches von grundlegenden Kenntnissen des Gerätes und der dazugehörigen Software, über Berechnung und Visualisierungen von Verteilungen bis hin zu Simulationen von Zufallsversuchen reicht. Dabei werden anhand einfacher Beispiele und Aufgaben allgemeine Lösungswege, z. B. für Simulationen über Urnenziehungen, angeleitet vorgestellt.

Literatur

Digitale Werkzeuge allgemein

- Barzel, B., Hußmann, S., & Leuders, T. (Eds.) (2005). *Computer, Internet & Co. im Mathematik-Unterricht*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Biehler, R., & Maxara, C. (2007). *Integration von stochastischer Simulation in den Stochastikunterricht mit Hilfe von Werkzeugsoftware*. *Der Mathematikunterricht*, 53(3), 45–62.

GeoGebra

- <https://www.geogebra.org/materials>
- Kaenders, R., & Schmidt, R. (Eds.) (2014). *Mit GeoGebra mehr Mathematik verstehen: Beispiele für die Förderung eines tieferen Mathematikverständnisses aus dem GeoGebra Institut Köln/Bonn* (2., erw. Aufl. 2014). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Texas Instruments

- <https://ti-unterrichtsmaterialien.net/materialien>
- Gruber, H., & Neumann, R. (2013). *TI-Nspire CX CAS von der Sek I bis zum Abitur: Ausführliche Beispiele und Übungsaufgaben. Mit vielen Step-by-Step Videos auf CD*. Freiburg im Breisgau: Freiburger Verlag.

Casio

- <https://www.casio-schulrechner.de/de/lehrerschule/materialdatenbank/>
- Stoppel, H. (2014). *Stochastik mit dem fx-CG20*. Hallbergmoos: Aulis.
- Gruber, H., & Neumann, R. (2018). *CASIO fx-CG50 gut erklärt: Inkl. CD mit vielen Videos*. Freiburg: Freiburger Verlag.