PSEProjekte:DZLM:CD_CI:Icons Gestaltungsprinzipien:ws15078_DZLM_Icons_Stochastik.pdfStochastik in der Gymnasialen Oberstufe (Sekundarstufe II)   
– Einstieg in die Stochastik mit „Differenz trifft“ mit Schwerpunkt stochastische Simulationen

Rolf Biehler, Hauke Friedrich, Birgit Griese, Ralf Nieszporek, erstellt im Projekt „Stochastik kompakt“   
Projektleitung: Prof. Rolf Biehler, Universität Paderborn

|  |  |
| --- | --- |
| Grundidee des Bausteins | In diesem Baustein wird ein unterrichtserprobter Einstieg in den Stochastikunterricht der Oberstufe vorgestellt. Dies geschieht anhand des Beispiels „Differenz trifft“. Es kann von Schülerinnen und Schülern auf einer experimentellen Ebene (z. B. mittels stochastischer Simulation) und einer eher theoretischen Ebene (z. B. mithilfe der Kombinatorik) bearbeitet werden.  Das Einstiegsbeispiel dieser Fortbildung berücksichtigt insbesondere die Erfahrung, dass Lerngruppen im ersten Jahr der Oberstufe bezüglich ihrer Vorkenntnisse in der Stochastik recht heterogen sind.  Der gezeigte Einstieg zeigt einen Weg zur Festigung oder auch ggf. des Aufbaus wichtiger Grundbegriffe der Stochastik wie die Begriffe Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit auf und schneidet dabei auch die Bedeutung des empirischen Gesetzes der großen Zahl an (ein vertiefender Fortbildungsbaustein zu diesem Gesetz ist ebenfalls Teil dieses Moduls). |
| Zielgruppe  und Ziele | Praktizierende Mathematiklehrpersonen der Sekundarstufe II:   * vertiefen ihre Kompetenzen im Hinblick auf den Einsatz von Simulationen von Zufalls-versuchen, * lernen einen Einstieg in die Stochastik mit Hilfe von Simulationen kennen und setzten sich didaktisch gewinnbringend mit ihm auseinander, * erfahren Möglichkeiten zum Abbau einer typischen Fehlvorstellung (Unabhängigkeit von der Stichprobengröße) bei ihren Schülerinnen und Schülern, * stärken ihre Werkzeugkompetenzen im Einsatz des GTRs für Simulationen (Anleitungen und Videos sind nur für den Ti-nspire und CASIO fx-CG20/CG50 ausgelegt!), * lernen Möglichkeiten kennen, wie sie ihren Schülerinnen und Schülern den Einsatz des GTRs näherbringen können, * reflektieren Hintergründe und Möglichkeiten des Einsatzes dieser Inhalte im Unterricht. |
| Hintergrund | Erfahrungsgemäß sind die Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler im Eingangsjahr der Oberstufe bezüglich der Grundbegriffe in der Stochastik sehr heterogen. Die Schülerinnen und Schüler stammen aus verschiedenen Klassen einer Jahrgangsstufe oder wechselten von einer anderen Schulform zur Oberstufe an eine neue Schule.  Betroffen sind in der Regel folgende Begriffe: Zufallsexperiment, absolute und relative Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeit, Laplace-Experimente und ihre Wahrscheinlichkeit, die später zum Gesetz der großen Zahlen und dem -Gesetz führen.  Mit diesem Baustein werden Fortbildende unterstützt, Lehrerinnen und Lehrer einen Einstieg in den Stochastikunterricht vorzustellen, der die beschriebene Heterogenität berücksichtigt. Insbesondere wird der sinnvolle unterrichtliche Einsatz von stochastischen Simulationen thematisiert, die mit verschiedenen digitalen Werkzeugen (Ti-nspire; Casio fx-CG20/CG50) ausgeführt werden. |
| Struktur und Kernaktivitäten | Die Beschäftigung mit dem Bespiel „Differenz trifft“ steht in diesem Fortbildungsbaustein im Fokus. Dabei erleben die Lehrkräfte den Einsatz des Beispiels in unterschiedlichen Phasen. Es beginnt mit einer Selbsterlebnis-Aktivität, bei der sie zunächst Aufgaben zu „Differenz trifft“ aus Sicht der Schülerinnen und Schüler bearbeiten und so das Beispiel kennenlernen. Dabei lernen sie die Erstellung der zugehörigen stochastischen Simulation mit Hilfe des GTR kennen. Anschließend werden verschiedene Arten des Simulationseinsatzes inklusive der Rolle der Lehrkräfte im Lernprozess erörtert. In der letzten Phase wechseln die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Rolle der Lehrkraft, um das Eingangsbeispiel über die unterschiedlichen Möglichkeiten eines GTR-Einsatzes aus unterrichtsplanerischer Sicht kritisch zu reflektieren. |
| Verfügbares  Material | 1. **Präsentation:**   DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-DiffTrifft 20170522.pptx   1. **Handouts:**   01\_Differenz\_trifft\_AB.docx  01\_Differenz\_trifft\_Anleitung\_Casio.docx  01\_Differenz\_trifft\_Anleitung\_TI.docx  01\_Differenz\_trifft\_Sim\_Befehle\_Casio.docx  01\_Differenz\_trifft\_Sim\_Befehle\_TI.docx   1. **GTR-Dateien:**   01\_GTR\_C\_Differenz\_trifft\_vollautom.g3k  DIFTRIFG.g3m  01\_GTR\_TI\_Differenz\_trifft\_sammeln.tns  01\_GTR\_TI\_Differenz\_trifft\_vollautom.tns   1. **Selbstlernmaterial:**   AB\_01\_IB\_C\_Verbinden\_des\_GTRs.docx  AB\_01\_IB\_C\_Zufallsaddon.docx  AB\_01\_IB\_C\_Zufallsbefehle.docx  AB\_01\_IB\_Ti\_Simulationsbefehle.docx  AB\_01\_LB\_Ti\_Schnellgraph.docx  AB\_01\_LB\_Ti\_von\_Hand.docx   1. **Diverse Videos/moodle Lektionssicherung:**   CASIO fx-CG20 Sicherung Copyright.mbz  Ti-nspire Sicherung Copyright.mbz |
|  | Außerdem notwendig:   * Beamer und Laptop (mit folgender Software: PowerPoint, Ti-nspire- Software und  fx-CG Manager Plus) * gegebenenfalls Würfel |
| Wichtiger  Hinweis | Damit die .pptx und .docx Versionen unserer Materialien weitestgehend fehlerfrei geöffnet werden können, benötigen Sie als **Windowsnutzer** **Microsoft Office 2007** oder eine neuere Version. Als **Macintosh-Nutzer** sollten Sie hingegen **Microsoft Office 2016** oder neuere Version verwenden.  Falls Sie die Dateien mit einer älteren Version öffnen, werden die eingebauten Formeln nicht mehr angezeigt, bzw. ganze Textbausteine nicht mehr editierbar sein.  Auch raten wir davon ab, Dateien mit einer älteren Office Version zu speichern, um diese anschließend mit einer neueren Version (z.B. unter Mac-Betriebssystem) zu öffnen. Hierdurch können ebenfalls Kompatibilitätsprobleme auftreten.  Da sämtliche .pptx und .docx Dateien mit Microsoft Office 2016 erstellt worden sind, empfehlen wir, auch Microsoft Office 2016 oder neuer auf beiden Systemen zum Öffnen zu nutzen, damit Darstellungsfehler vollständig ausgeschlossen werden können. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Beispiel mögliche Zeitstruktur für einen 3 Stunden-Block | | | |
| Zeit | Phase / Aktivität | Sozial-form | Material / Medien |
| 20 min | **Impulsvortrag zu:**   * Fragen zur Unterrichtsentwicklung und heterogenen Vorer­fah­rungen von Schülerinnen und Schülern zu Beginn der Einführungsphase * Anbindung der Fortbildungsinhalte an den Lehrplan * Klärung grundlegender stochastischer Begriffe (optional) | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 1 bis 16 |
| 30 min | **Erkundung von „Differenz trifft“**  Vorstellung von „Differenz Trifft“ mit einigen Interaktionsphasen zwischen ModeratorIn und Teilnehmenden  Die Teilnehmenden spielen ein paar Runden „Differenz trifft“ mit je zwei Würfeln. | PL  GA | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 17 bis 20  2./3, Anleitung (siehe Folien)  (Würfel bei Bedarf) |
| 5 min | **Aufwurf der zentralen Fragen**  Fragen nach der besten Spielstrategie; enthält Ausblick auf die weiteren Bausteine dieser Reihe | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 21 bis 23 |
| 15 min | **Kennenlernen „Methode 1: Experimente“**  Die TuT-Aktivitäten werden als Methode gekennzeichnet und bieten einen Ausblick auf die Einführung von Simulationen.  Erneute Würfelversuche | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 24 bis 27  2./3. Anleitung und GTR-Datei (siehe Folien)  (Würfel bei Bedarf) |
| 15 min | **Kennenlernen „Methode 2: Kombinatorik“**  Inputphase zum theoretischen Zugang „Kombinatorik“  Vorstellung von drei möglichen Modellen; erste Analyse der Verträglichkeit der Modelle mit den Daten aus „Methode 1: Experimente“; Frage nach Unterscheidbarkeit der Würfel | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 28 bis 37 |
| 40 min | **Simulationserstellung Teil 1**  Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erstellen selbst eine vollständige Simulation von „Differenz Trifft“ | GA | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522, Folie 38  2./3,  Anleitungen und  GTR-Dateien (siehe Folien) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10 min | **Besprechung der Gruppenergebnisse**   * Sammeln der Ergebnisse der vollständigen Simulationen * Beantwortung der zentralen Frage (s. o.) anhand der Simulationsergebnisse * Vergleich der Wahrscheinlichkeit aus der Kombinatorik mit den relativen häufigkeit der Simulation | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 39 bis 41 |
| 5 min | **Reflexion „Differenz trifft“**  Reflexion der Aufgabe „Differenz trifft“ und Diskussion verschiedener Möglichkeiten des Einsatzes von Simulationen im Unterricht | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folie 42 |
| 15 min | **Reflexion „Simulationen“**   * Simulationen und Binnendifferenzierung * Stufen des Einsatzes von Simulationen | PL | 1.  DZLM-Leitidee\_Stochastik-BS1-Folien-Differenz\_trifft 20170522  Folien 43 bis 47 |

|  |  |
| --- | --- |
| Quelle und  Nutzungsrechte | Dieses Material wurde durch Rolf Biehler, Hauke Friedrich, Birgit Griese und Ralf Nieszporek für das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) konzipiert und kann, soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, unter der **Creative Commons Lizenz BY-SA: Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International** weiterverwendet werden. Das bedeutet: Alle Folien und Materialien können, soweit nicht anders gekennzeichnet, für Zwecke der Aus- und Fortbildung genutzt und verändert werden, wenn die Quellenhinweise mit DZLM, Projektname und Autorinnen und Autoren aufgeführt bleiben sowie das bearbeitete Material unter der gleichen Lizenz weitergegeben wird (<https://creativecommons.org/licenses/>).  An der Erstellung des Materials haben alle oben genannten Autorinnen und Autoren mitgewirkt.  Bildnachweise und Zitatquellen finden sich auf den jeweiligen Folien bzw. Zusatzmaterialien. |
| Danksagung | Stochastik in der gymnasialen Oberstufe  Matthias Dickel, Thomas Jörgens, Gernot Jost, Sven Meyhoefer, Wolfgang Unkelbach  Stochastik kompakt – Thüringen 2015  Hubert Langlotz, Andreas Prömmel, Wilfried Zappe  Stochastik kompakt 2013–2015  Michael Casper, Ruben Loest, Janina Niemann |
| Literaturbezug | Simulationsplan/Ziel von Simulationen:  Biehler, R., & Maxara, C. (2007). Integration von stochastischer Simulation in den Stochastikunterricht mit Hilfe von Werkzeugsoftware. Der Mathematikunterricht, 53(3), 46–62 |

