# Stochastik
# in der gymnasialen Oberstufe
# KLP-orientiert und GTR-unterstützt unterrichten

Fortbildungsangebot
für Lehrkräfte der gymnasialen Oberstufe
an 5 Tagen im Schuljahr 2017/2018

Ein Kooperationsprojekt von:

DZLM Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik

Kompetenzteams NRW
Bezirksregierung Arnsberg

Bezirksregierung Arnsberg

UNIVERSITÄT PADERBORN
Die Universität der Informationsgesellschaft

Mit der Einführung des neuen Kernlehrplans für die gymnasiale Oberstufe in NRW gewinnt das Themengebiet „Stochastik“ zunehmend an Bedeutung. Die Kompetenzen, die der Unterricht in diesem Inhaltsfeld vermitteln soll, stellen sowohl für Schülerinnen und Schüler als auch für Unterrichtende oftmals besondere Herausforderungen dar.

Zur Unterstützung der Fachlehrerinnen und -lehrer wurde von den Fachmoderatorinnen und -moderatoren der Bezirksregierung Arnsberg und der Abteilung „Sekundarstufe 2“ des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) – Standort Universität Paderborn - eine fünfteilige Fortbildungsreihe entwickelt.

Da die einzelnen, jeweils eintägigen Fortbildungsmodule inhaltlich aufeinander aufbauen und spiralcurricular angelegt sind, sollte nach Möglichkeit eine Anmeldung zu allen Modulen der Fortbildungsreihe erfolgen.

**Didaktische und inhaltliche Konzeption der Fortbildung**

Die Fortbildungsreihe bringt Erfahrungen und Fortbildungskonzepte des DZLM mit Erfahrungen und Konzepten des Fortbildungsdezernats der Bezirksregierung Arnsberg und den Kompetenzteams im Regierungsbezirk Arnsberg zusammen. Sie stellt eine Weiterentwicklung der praxisnahen Fortbildungsreihe „Stochastik kompakt“ dar, die das DZLM in Kooperation mit dem Ministerium für Schule und Weiterbildung in den Jahren 2013, 2014 und 2015 auf der Basis der Erkenntnisse der Didaktik der Stochastik entwickelt und in NRW mit etwa 270 Teilnehmerinnen und Teilnehmern erprobt und auf der Basis von Evaluationen weiterentwickelt hat.

Im Unterschied zu anderen Themenbereichen der gymnasialen Oberstufe hat es sich für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als hilfreich erwiesen, auch die fachlichen Hintergründe, eng angelehnt an die Lehrplaninhalte, vertiefend zu behandeln. Authentische Anwendungsbeispiele der Stochastik werden so aufbereitet und mit Hintergrundwissen vermittelt, dass Modellierungsaufgaben kompetent im Unterricht behandelt werden können. Der GTR bietet dabei vielfältige Unterstützung des Stochastikunterrichts. In der Fortbildung werden den Lehrkräften die GTR-Kompetenzen vermittelt, die es ihnen erlauben, den GTR als Visualisierungsmittel einzusetzen, und um Schülerinnen und Schüler in die Benutzung zur Simulation, Visualisierung und Berechnung in der Stochastik einzuführen.

Eine wichtige Komponente eines Fortbildungstages ist es immer, erarbeitete Ideen konkret in eine Unterrichtsplanung umzusetzen. Alle Materialien, vom Hintergrundwissen bis hin zu Arbeitsblättern, Handouts, GTR-Dateien etc. werden elektronisch zur Verfügung gestellt. Für den Austausch in der Zeit zwischen den Modulen wird eine ein Kommunikationsforum eingerichtet. Zudem haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit mit Hilfe von Zusatzmaterial, notwendige Kenntnisse aufzufrischen, sowie fachliche Inhalte vor- und nachzubereiten.

**Modul A: Einstiege in die Stochastik in der Oberstufe mit GTR und Simulation - bei heterogenen Lerngruppen (Termin: Mi, 13.12.2017)**

Zu Beginn der Sek. II zeigt sich in den Lerngruppen erfahrungsgemäß eine große Heterogenität bzgl. der Vorkenntnisse in der Stochastik. Im Zentrum des ersten Fortbildungsmoduls stehen daher der vertiefende Aufbau der Grundbegriffe sowie die Vermittlung von Kompetenzen zum Einsatz von Simulationen, Experimenten und Daten, mit dem Ziel, eine gemeinsame Basis für den weiteren Unterricht zu schaffen und Fehlvorstellungen abzubauen. In diesem Modul werden weiterhin auch die GTR-Kompetenzen für Simulationen, Visualisierungen

und Berechnungen vermittelt, die man für den gesamten Stochastikunterricht benötigt.

**Modul B: Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Erwartungswert als Grundbegriffe stochastischer Modellierung (Termin: Do, 01.02.2018)**

Das Modul vermittelt, wie Sie Ihren Schülerinnen und Schülern eine adäquate Begriffsbildung bzgl. bedingter Wahrscheinlichkeit und stochastischer Unabhängigkeit in modellhaften und realen Anwendungskontexten (z.B. HIV-Test) zugänglich machen können. Dazu werden auch Vor- und Nachteile verschiedener Darstellungen diskutiert. Es wird aufgezeigt, wie verbreitete Fehlvorstellungen und fehlerhafte Anwendungen von Begriffen bei der Modellierung mehrstufiger Zufallsversuche vermieden werden können.

Zum Erwartungswert werden im Unterricht häufig nicht beachtete Aspekte thematisiert. Dazu werden komplexere Spielsituationen auch mit dem GTR modelliert und mit Hilfe von Zufallsgrößen und ihren Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Erwartungswerten beschrieben.

**Modul C: Modellieren mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen: Vorschläge für inhalts und proessbezogenes Unterrichten (Termin: Di, 20.03.2018)**

Die Vermittlung der prozessbezogenen Kompetenz des Modellierens steht im Mittelpunkt dieses Fortbildungsmoduls. Dabei werden zentrale Modelle der Binomial- und Normalverteilung über Simulationen, Visualisierungen und Berechnungen thematisiert und in authentischen Modellierungssituationen unter kritischer Prüfung der Anwendungsbedingungen genutzt. Der GTR dient der Unterstützung des Aufbaus adäquater Vorstellungen und der Bearbeitung von Modellierungsproblemen.

**Module D und E: Beurteilende Statistik (Hypothesentesten) am Beispiel der Binomialverteilung an authentischen Beispielen verständnisorientiert unterrichten (Termin: Mo, 25.06.2018, und Mi, 11.07.2018)**

Im Unterricht, aber auch bei Statistikern und Anwendern von Statistik gibt es Kontroversen dazu, wie das Ergebnis eines Hypothesentests zu interpretieren ist und wann das Testen überhaupt eine angemessene Methode ist. Fehlvorstellungen sind leider auch unter Anwendern der Statistik verbreitet. Anwendungsbeispiele in Schulbüchern sind oft künstlich und vermitteln der Lehrkraft nicht genügend Hintergrundwissen zum Kontext der Anwendung. Hier setzen die beiden Module an. Mit Hilfe unterrichtspraktischer Beispiele und für diese Fortbildung entwickelter Unterrichtsmaterialien, die insbesondere ein verstehensorientiertes Unterrichten der Beurteilenden Statistik ermöglichen, werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer darin unterstützt, authentische Anwendungsprobleme zum Hypothesentesten mit ihren Schülerinnen und Schülern zu erarbeiten. Schrittweise wird das Finden der Hypothesen, das Durchführen von ein- und zweiseitigen Tests sowie der Interpretation der Ergebnisse erarbeitet. Zur Beurteilung der Qualität des Tests sollen die Operationscharakteristik und die Gütefunktion vorgestellt werden.

## Termine

Modul A: Mi, 13.12.2017, 9:00 – 16:00

Modul B: Do, 01.02.2018, 9:00 – 16:00

Modul C: Di, 20.03.2018 9:00 – 16:00

Modul D: Mo, 25.06.2018, 9:00 – 16:00

Modul E: Mi, 11.07.2018, 9:00 – 16:00

## Veranstaltungsort der Module

Märkisches Gymnasium der Stadt Iserlohn
Alexander-Pfänder-Weg 7
58636 Iserlohn

## Ansprechpartner BR Arnsberg:

**Holger Franck**
Dezernat 46 – Lehrerfortbildung
**Thomas Daub**
Dezernat 43 – Fachaufsicht Mathematik
Bezirksregierung Arnsberg
Laurentiusstr. 1
59821 Arnsberg
holger.franck@bra.nrw.de
thomas.daub@bra.nrw.de

## Ansprechpartner DZLM – Deutsches Zentrum Lehrerbildung Mathematik:

**Prof. Dr. Rolf Biehler**
Leiter der Abt. Sekundarstufe 2 des DZLM
Universität Paderborn, Institut für Mathematik
Warburger Str. 100
33098 Paderborn
biehler@math.upb.de