

Infos zum Praktikum Computereinsatz im Mathematikunterricht (Version 14.02.2019)

250176 PR, SoSe 2019, Gruppe 3 in den PC-Seminarräumen 2 und 3,

jeweils von **10:00 bis 17:15 geblockt an den fünf Samstagen 23. März, 6. April, 4., 18. und 25 Mai.**

Achtung: Dies sind die gültigen Zeiten, auch wenn auf u:space (aus technischen Gründen) andere Zeiten stehen.

Lesen Sie bitte dieses Informationsblatt vollständig, wenn Sie für das Praktikum angemeldet sind.

1. Allgemeines

Lehrveranstaltungsleiter/Tutor/innen

Bernhard KRÖN, bernhard.kroen@univie.ac.at (Lehrveranstaltungsleiter)

Elisabeth GRÜNBICHLER, elisabeth.irene.g@gmail.com (Tutorin)

David RÜHRINGER, david.ruehringer@gmx.at (Tutor)

Alle Emails (Abgabe, Gruppentausch, Fragen etc.) müssen immer an den Lehrveranstaltungsleiter und beide Tutor/innen gleichzeitig geschickt werden (in einem, nicht in drei Emails).

Thema 1 wird an jene Studierenden vergeben (Zweier- oder Dreierteams), die sich als erste nach Ende der Anmeldefrist dafür via Email melden. Alle anderen Themen werden beim ersten Termin vergeben.

Ziele, Inhalte und Methode der Lehrveranstaltung

- 1) Den **Umgang mit** Geogebra und anderen schulrelevanten **Programmen** erlernen bzw. vertiefen.
- 2) Den **Einsatz** dieser **Programme in schultypischen Situationen** testen und reflektieren (im Unterricht oder beim Erstellen von Typ-1- und Typ-2-Aufgaben).
- 3) **Mathematische Textverarbeitung**: Verwendung der Schreibnormen für mathematische Texte, Word-Formeleditor, LaTeX, Erstellen von geschlossenen Typ-1-Fragen und Prüfungsaufgaben mit Grafiken.
- 4) **Schulrelevante Themen**, bei denen erfahrungsgemäß ein Wiederholen und Vertiefen notwendig ist, wie z.B. kombinatorische Fragen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Wachstumsmodelle (z.B. beschränktes vs. logistisches Wachstum), Konfidenzintervalle.
- 5) **Planen und Halten einer Lehreinheit des Praktikums**. Dabei werden Unterrichtstechniken nach Doug Lemov besprochen und erprobt.

Kleine Teams von Studierenden leiten jeweils eine Einheit (Vormittag oder Nachmittag). Augenmerk wollen wir dabei nicht nur auf die Inhalte, sondern auch auf methodische Aspekte legen. Die Planung der von Ihnen gehaltenen Unterrichtssequenz ist vielleicht etwas aufwändiger als in anderen Seminaren oder Praktika, dafür müssen Sie weder eine Seminararbeit schreiben noch Hausübungen abgeben. Dieses Praktikum ist auch Unterrichtslabor, mit Freude und Innovation soll probiert und getestet werden. Lesen Sie unbedingt die ausführlichen Informationen (verlinkte PDF-Datei) unter http://homepage.univie.ac.at/bernhard.kroen/PR_SoSe2019.html

Literatur

Für die Leitung Ihrer Einheit benötigen Sie Doug Lemov, Teach like a champion 2.0: 62 techniques that put students on the path to college. In der Universitätsbibliothek ist dieses Buch auch als e-book verfügbar.

Ablauf

Je ca. 2-3 Studierende übernehmen ein Thema und leiten einen Vormittag oder einen Nachmittag lang eine Lehrveranstaltungseinheit dazu. Ziel ist nicht eine gefällige Präsentation, sondern dass die teilnehmenden Studierenden möglichst viel über das behandelte Thema lernen können.

2. Beurteilung

Die Beurteilung setzt sich ca. zur Hälfte aus der **Mitarbeit** und zur anderen Hälfte aus Planung und Durchführung der **eigenen Einheit** zusammen. Für eine positive Beurteilung sind eine positive Beurteilung der eigenen Einheit sowie eine Anwesenheit von mindestens 90% Voraussetzung.

Anwesenheit

Mindestanwesenheit 90% bedeutet, dass Sie maximal einen halben Samstag abwesend sein dürfen. Bei Abwesenheiten bitte keine Entschuldigungen (z.B. per Email) übermitteln. Sollten Sie verspätet erscheinen oder vorzeitig gehen müssen, geben Sie unbedingt der zuständigen Tutorin Bescheid. Die Mindestanwesenheit gilt auch im Falle von Terminkollisionen mit Prüfungen oder anderen Lehrveranstaltungen. Bitte achten Sie bei der Anmeldung bereits im Vorfeld darauf.

Beurteilung der Mitarbeit

Leiterinnen bzw. Leiter einer Einheit vergeben 5 **Quizpunkte** an alle anwesenden Teilnehmer/innen (jedoch nicht an die anderen Leiter/innen derselben Einheit). Ähnlich wie bei Typ-1-Fragen dürfen nur ungeteilte ganze Punkte vergeben werden. Quizpunkte können für Aufgaben aller Art insbesondere für Mini-Tests vergeben werden. Es soll dabei kein Vorwissen abgeprüft werden. Ein aufmerksames Mitverfolgen der Einheit sollte ausreichen, um den überwiegenden Teil der Punkte erlangen zu können. Eine Erfolgsquote von ca. 70-100% ist erstrebenswert. Sollten die gestellten Aufgaben zu anspruchsvoll gewesen sein und daher die Resultate zu schlecht sein, kann der Übungsleiter allgemeine Sonderpunkte vergeben, z.B. 1 Punkt für jeden Teilnehmer bzw. jede Teilnehmerin (jedoch nicht an die Leiter/innen der Einheit). Quizpunkte sollen aber auch nicht so vergeben werden, dass alle Anwesenden fast automatisch diese erhalten.

Beurteilung der eigenen Einheit

Für Planung und Abhaltung der Einheit werden bis zu 48 Punkte vergeben (zu Planung und Abhaltung der Einheit, siehe weiter unten).

1. Erste Abgabe der Planung (Pünktlichkeit 4 Pkt., Vollständigkeit 4 Pkt., Qualität 4 Pkt.) (12 Pkt.)
2. Zweite Abgabe der Planung (Berücksichtigung des Feedbacks und Qualität) (4 Pkt.)
3. Präsentation der Technik(en) nach Lemov am Beginn der Einheit (4 Pkt.)
4. Umsetzung der Techniken nach Lemov (4 Pkt.)
5. Inhaltliche Qualität (Korrektheit, Originalität) (4 Pkt.)
6. Vergabe der Quizpunkte (Qualität und Originalität der Aufgaben, passender Schwierigkeitsgrad, keine Schulaufgaben) (4 Pkt.)
7. Aktivierung der Teilnehmer/innen (alle arbeiten mit) (4 Pkt.)
8. Einhaltung der Inputphasen-Regel (s. unten) (4 Pkt.)
9. Tempo und Intensität der Einheit (keine Langeweile, keine Überforderung) (4 Pkt.)
10. Zeitmanagement (Pünktlichkeit; alle Leiter/innen der Einheit im gleichen Umfang aktiv) (4 Pkt.)

Bitte lassen Sie sich durch diese Kriterien nicht stressen, sie sollen Ihnen helfen, die Einheit erfolgreich zu gestalten. Gute Laune und Spaß im Praktikum sind besonders wichtig. Versuchen Sie, kreativ zu sein. Wenn Sie besonders originelle Dinge ausprobieren, wird das honoriert.

3. Planung der eigenen Einheit

Die Planung Ihrer Einheit muss zusammen mit allen verwendeten Materialien (Powerpointfolien, Handouts, Übungsaufgaben, Unterlagen zur Vergabe der Quizpunkte etc.) abgegeben werden. Welche Art von Materialien Sie verwenden, ist Ihnen überlassen.

Abgabetermin für die erste Planung der Einheit ist um 12:00 Uhr acht Tage vor der Abhaltung der Einheit (Freitag 12:00). Abgabetermin für die zweite (endgültige) Planung ist 24:00 am Tag vor der Abhaltung. Bitte vergessen Sie nicht, dass alle Emails gleichzeitig an drei Personen gehen (bernhard.kroen@univie.ac.at, elisabeth.irene.g@gmail.com, david.ruehringer@gmx.at).

Es gibt verschiedene gängige Schemata für Unterrichtsplanungen, z.B. eine Tabelle mit drei Spalten. 1. Spalte „Wann“ (geschätzte Zeit od. Uhrzeit), 2. Spalte „Wer und Was“ (Inhalt), 3. Spalte „Wie“ (Methode, Medien), 4. Spalte „Wozu“ (Ziel). Oft werden Tabellen mit mehr Spalten oder wissenschaftlicher klingenden Überschriften empfohlen. Wählen Sie das Format, das Ihnen am besten gefällt, oder planen Sie ganz ohne Tabelle.

Geschätzter Zeitraum einer Aktivität, Inhalte, Methoden und Ziele müssen aber in jedem Fall erwähnt sein. Ein Eintrag in einer solchen Planungsmatrix könnte so aussehen:

Wann	Wer und Was	Wie	Wozu
11:50-12:10	T. formulieren eine MC-Aufgabe (2 aus 5, x aus 5 oder 1 aus 6) zu gegebenem Datensatz (Radarkontrolle); WS 1 Beschreibende Statistik	Aufgabenstellung wird projiziert, Datensatz auf Moodle abrufbar, T24 (Circulate) während Arbeitsphase, fertige Typ-2-Frage auf Moodle hochladen	Anwendung der behandelten Kriterien (Breite, Schreibnormen, in sich geschlossen sein) beim Erstellen einer MC-Aufgabe.
12:10-12:30	T. und L. besprechen die erstellten Typ-1-Aufgaben (Radarkontrolle): Inhalt, Breite der MC-Aufgabe	L. wählen ein paar der erstellten Typ-2-Aufgaben aus T33 (Cold Call), Projektion der Aufgaben, Diskussion geleitet von Autor/innen	

T. = Teilnehmer/innen, L.=Leiter/innen, TXY=Technique XY (Lemov)

Seien Sie kreativ und probieren Sie Neues aus. Versuchen Sie nicht, Vorgaben brav nachzuahmen. Auf keinen Fall ist es sinnvoll, anzugeben, was Sie an welcher Stelle wörtlich sagen wollen. Im Übrigen ist es beim Planen ohnehin nicht sinnvoll, sich konkrete Sätze zu überlegen, die Sie sagen wollen, sprechen sie frei!

In der Planung muss gekennzeichnet sein, wer für welche Teile verantwortlich ist. Es können auch mehrere Leiter/innen für einen Teil oder zusammen für die gesamte Planung verantwortlich sein. Bei der Abgabe der Planung müssen alle verwendeten Unterlagen mitgeschickt werden.

Inputphasen-Regel: Frontale Inputphasen dürfen nicht länger als 10 Minuten dauern, d.h. Sie dürfen z.B. nie länger als 10 Minuten über den Projektor am Computer ohne Unterbrechung etwas vorzeigen. Planen Sie bewusst 10-minütige Frontalphasen und planen Sie die darauffolgende Phase (z.B. Arbeitsphase). Stellen Sie in kurzen Abständen sicher, dass die Teilnehmer/innen Ihnen folgen können.

Schulmathe-Regel: Es dürfen keine Quizpunkte für das Lösen von Schulaufgaben vergeben werden. Einzige Ausnahme: Sie behandeln jene Teilgebiete der Schulmathematik, die auch bei Studierenden Schwierigkeiten verursachen, z.B. eine formale Definition einer Zufallsvariablen, exaktes Definieren und Verstehen einer binomialverteilten Zufallsvariablen, Interpretation des Binomialkoeffizienten im kombinatorischen Kontext, Konfidenzintervalle; oder Sie behandeln anspruchsvollere über die SRP hinausgehende Erweiterungsbereiche wie logistisches Wachstum, Polynomdivision und rationale Funktionen, Aufspalten von Polynomen in komplexe Linearfaktoren, Differenzialgleichungen etc.

Unterrichtstechniken nach Lemov

Es müssen zwei Unterrichtstechniken aus Doug Lemov „Teach like a Champion 2.0“ ausgewählt werden, die noch von keinem Team zuvor in der Gruppe gewählt wurden, jedoch nicht Technik 1. Technik 1 (Reject Self-Report) soll von allen Teilnehmer/innen umgesetzt werden. Die beiden gewählten Techniken werden am Beginn der Einheit ausführlich (mindestens 5 Minuten pro Technik) in einem freien Vortrag präsentiert. Berücksichtigen Sie dabei folgende Fragen: Was schreibt Lemov zu dieser Technik? Welche Varianten der Technik gibt es, falls es welche gibt? Was denken Sie sich persönlich zu dieser Technik? Welche Beispiele sind instruktiv (Fallbeispiele, Varianten, Videoclips)? Lassen Sie sich vom Lehrveranstaltungsleiter beraten, wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Techniken Sie auswählen wollen.

Das Buch „Teach like a Champion 2.0“ ist als E-Book in der Universitätsbibliothek verfügbar. Bei der Anwendung der ausgewählten Techniken in Ihrer Einheit, sollen sie Teilnehmer/innen deutlich erkennen, wann Sie diese Techniken einsetzen.

Bei der ersten Abgabe werden kleinere inhaltliche Mängel nicht negativ bewertet. Erhalten Sie ein kritisches Feedback zu Ihrer Planung, müssen Sie dieses bei der zweiten Abgabe eingearbeitet haben.

Checkliste für die Abgabe:

- Planungsmatrix oder andere Planungsübersicht vorhanden?
- 2 Techniken nach Lemov; es muss in der Planungsübersicht ersichtlich sein wo und wie Sie diese Techniken einsetzen wollen.
- alle verwendeten Medien wie z.B. Powerpointfolien, Handouts, Kahoot-Quize, Übungsaufgaben, Vergabe der Quizpunkte etc.
- Schriftgröße in PPT mind. 20 (manchmal 18 OK).
- Ist die Beschriftung der Achsen in verwendeten Graphiken annähernd so groß wie der sonstige Text?
- Es dürfen maximal 3 Dateien abgegeben werden. Fassen Sie Dateien zusammen, z.B. Handouts, Quizpunktvergabe, Planungsmatrix, Geogebra-Aufgaben und Beispiele etc. in einem PDF und dazu eine PPT (in der unter Umständen zwei PPTs zusammengefasst sind). Im Normalfall sollten 2 zusammengefasste Dateien genügen.

Ihre Aufgabe als Leiter/innen eines Themenblocks ist es nicht, mit einer gefälligen Präsentation den Lehrveranstaltungsleiter zu beeindrucken, sondern sicherzustellen, dass die Teilnehmer/innen der Veranstaltung möglichst viel lernen. In der Wahl der Unterrichtsform sind Sie frei, seien Sie kreativ, lassen Sie sich etwas einfallen! Verwenden Sie Energizer (körperliche Übungen, z.B. auf dem Gang vor dem PC-Raum), machen Sie eine Schnitzeljagd im ganzen Gebäude (oder außerhalb?) oder lassen Sie sich andere Programmpunkte einfallen, in denen sich die Teilnehmer/innen körperlich bewegen müssen und dabei idealerweise auch noch etwas lernen. Ein ganzer Samstag ist lange, Sonne und Bewegung in den kurzen Pausen können helfen.

4. Themen

Thema 1. Aufgaben analysieren und Funktionsgraphen konstruieren

Thema 2. GeoGebra: Funktionen und Wachstumsmodelle, Kahoot

Thema 3. Enge und breite MC-Aufgaben, Quizprogramme und online Ressourcen

Thema 4. LaTeX

Thema 5. GeoGebra: Trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen, Geogebra 3D

Thema 6. GeoGebra: Wahrscheinlichkeit

Thema 7. GeoGebra: Differential- und Integralrechnung

Thema 8. Excel und Statistik

Thema 9. Typ-1- und Typ-2-Fragen erstellen

Thema 1. Aufgaben analysieren und Funktionsgraphen konstruieren

1. Schreibkonventionen siehe: <http://tinyurl.com/y3vv7pgg>

Gegebene Texte an diese Konventionen anpassen. Inwieweit halten sich Schulbücher an diese Konventionen?

2. Typ-1-Aufgabenformate kurz wiederholen.

3. Breite und enge MC-Aufgaben

Auch wenn eine Typ-1-Frage einer Grundkompetenz zugeordnet sein muss, kann sie inhaltlich „breiter“ oder „schmäler“ sein. Folgende Aufgabe findet sich in „Mathematik verstehen Grundkompetenztraining 6“, Arbeitsheft, ÖBV 2017.

Kreuze die richtige(n) Aussage(n) an!

$\log_3 12 - \log_3 6 = \log_3 2$	<input type="checkbox"/>
$\log_3 8 = 2 \cdot \log_3 4$	<input type="checkbox"/>
$\log_2 2 + \log_2 8 = 2 \cdot \log_2 4$	<input type="checkbox"/>
$\log_2 4 + \log_4 2 = 2,5$	<input type="checkbox"/>
$(\log_4 4)^2 = \log_4 4^2$	<input type="checkbox"/>

Die entsprechende Grundkompetenz ist A.G 2.1 (Einfache Terme aufstellen, umformen und im Kontext deuten können). Was in der obigen Aufgabe abgeprüft wird, sind die Rechenregeln für Logarithmen sowie das Bestimmen konkreter Zahlenwerte einzelner Logarithmen. Diese Aufgabe kann verbreitert werden, indem man z.B. auch noch Rechenregeln für Potenzen abprüft. Sie könnte aber auch verengt werden, indem nur die Rechenregeln abgeprüft werden, oder sie könnte noch weiter verengt werden, indem nur eine Rechenregel abgeprüft wird. Generell sollte ein x aus 5 Format eher nur bei engen MC-Fragen verwendet werden, denn sonst kommt der bekannte Einwand zurecht: „Ich hatte von den fünf Fragen nur eine falsch und schon bekomme ich null Punkte“. Ist die Frage hingegen eng genug gestellt, kann dieser Einwand nicht gelten. Die Teilnehmer/innen sollen insb. lernen, MC-Fragen zu verbreitern und zu verengen.

4. online Ressourcen: aufgabenpool.at, lms.at (Ready4Matura mit Sammlung von Typ-1-Beispielen), <http://www.mathe-online.at/>; Mathematik Videos von Tutorials, Songs (dorfuchs) etc.

Suchaufträge: Typ-1-Aufgaben in bestimmtem Format zu bestimmter Grundkompetenz (z.B. AN 2.3) suchen.

Suchaufträge: Typ-2-Aufgaben nach Kompetenzbereichen suchen. Die gefundenen Aufgaben analysieren lassen: Mathematisch klare, unmissverständliche, korrekte Formulierung?

Für MC-Aufgaben sollte gelten: keine doppelte Verneinungen; falsche Antworten sollen plausibel klingen; eher eng als breit (x aus 5 nur bei sehr engen MC-Aufgaben); Antwortmöglichkeiten sollen strukturell ähnlich sein (nur Zahlen, nur Terme, nur ähnlich strukturierte Sätze etc.)

5. Funktionsgraphen mit Geogebra konstruieren

Oft werden nur Graphen Polynomfunktionen 1., 2. und 3. Grades zum sogenannten grafischen Differenzieren verwendet. Bei Graphiken für Aufgaben zu zahlreichen Grundkompetenzen müssen unterschiedliche Funktionstypen verwendet werden. Wir wollen interessante Funktionsgraphen konstruieren: Wie wirken sich Parameter (Schieberegler) auf den Graphen aus? Vergleiche $f(x)$ mit $c \cdot f(a \cdot x + b) + d$. Mögliche Bausteine für den Funktionsterm $f(x)$: $\frac{1}{1+x^2}$ (glockenkurvenartig), $\frac{1}{1+e^{-x}}$ (logistisches Wachstum).

Welche anderen Bausteine liefern interessante Graphen? Wie können Funktionen stückweise definiert und zusammengesetzt werden? In manchen Schulen kursiert folgende Regel für das grafische Differenzieren: Wenn die Funktion von oben kommt, kommt die Ableitung von unten (und umgekehrt). Dazu folgendes Beispiel $f(x) = \text{Wenn}(-1 \leq x, x^2, 4 * \text{sqrt}(-x) - 3)$. Gilt diese Regel wenigstens für Polynomfunktionen ab Grad 2?

Thema 2. GeoGebra: Funktionen und Wachstumsmodelle, Kahoot

1. Einleitung: Geschichte. Wer hat Geogebra erfunden? Was macht der Erfinder heute? Welcher Entwickler/innenteams gibt es heute?

2. Kahoot Teilnehmer/innen lernen, ein Kahoot mit Geogebra-Graphiken (lesbare Schriftgröße in der Graphik verwenden) oder unterhaltsamen Bildern aus dem Internet (Quellenangabe beachten) zu erstellen. Formulieren Sie so, dass die Frage auch für jene Personen eindeutig verständlich ist, die nicht zuvor in Ihrem Unterricht waren.

3. Funktionen und Wachstumsmodelle. Einsatz von Schieberegler für Funktionen mit Parametern. Verständnis entwickeln für Parameter in linearen und quadratischen Funktionen und in Exponentialfunktionen. Lösen von Schulaufgaben durch „Probieren“, indem man mit einem Schieberegler den richtigen Parameterwert findet.

Polynomfunktionen (FA 4), rationale Funktionen (lineare und quadratische Asymptoten), Potenzfunktionen (FA 4. Differenzgleichungen und Modelle in der Biologie (rekursive Folgen, z.B. im CAS).

5. Exponential- und Logarithmusfunktionen (FA 5), exponentielles Wachstum; beschränktes versus logistisches Wachstum. In welchem Sachkontext tritt welches Modell auf? Die dazugehörigen Differentialgleichungen verstehen.

6. Räuber-Beute-Modell oder andere Modelle: Wie kann bei solchen Aufgaben Geogebra eingesetzt werden?

Thema 3. GeoGebra: Trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen, Geogebra 3D und Plickers

1. Plickers Vorstellen und Verwenden des Programms (mit Tafeln und Smartphone), siehe <https://get.plickers.com/>

2. Trigonometrie mit Einheitskreis und trigonometrische Funktionen mit Parametern, Schwingungen (Frequenz, Amplitude). Erstellen von anwendungsbezogenen Typ-1-Aufgaben mit Funktionen des Typs

$f(x) = c \sin(ax + b) + d$ oder $f(x) = c \cos(ax + b) + d$ unter Verwendung von Geogebra-Grafiken: Frequenzen und Amplituden bei Schallwellen, Sonnenscheindauer im Jahreszyklus, andere zyklische Phänomene (Ebbe/Flut?) usw. Oder es werden Aufgaben erstellt, bei denen solche Funktionen grafisch oder rechnerisch differenziert werden müssen (siehe Grundkompetenzkatalog).

Grundrechnungsarten mit komplexen Zahlen in der Ebene grafisch interpretieren, Funktionen $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ oder $\mathbb{C} \rightarrow \mathbb{R}$ und ihre Graphen (auch im Zusammenhang mit trigonometrischen Funktionen), Wellen im Wasser (Überlagerungen, Kreiswellen), Geogebra mit 3D-Brillen oder andere Themen, die sich z.B. für ein Wahlpflichtfach Mathematik eignen - Sie haben die Wahl! 3D-Brillen können bei Prof. Embacher entliehen werden.

Thema 4. GeoGebra: Kombinatorik und Wahrscheinlichkeit,

1. Socrative <http://www.socrative.com> oder ein anderes ähnliches Programm, das Ihnen gefällt. Stellen Sie es vor und verwenden Sie es.

2. Wiederholung und Vertiefung des Schulstoffs: Herleitung, Interpretation und Berechnung des Binomialkoeffizienten und Grundanschauungen für Binomialkoeffizienten, einfache Berechnung von Hand ohne Faktoriellen, z.B. $\binom{9}{7} = \binom{9}{2} = \frac{9 \cdot 8}{2} = 9 \cdot 4 = 36$, elementare Kombinatorik mit Binomialkoeffizienten, ziehen mit/ohne Zurücklegen, Binomischer Lehrsatz, Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung, Poissonverteilung, Normalverteilung.

Kombinatorische Interpretation des Binomialkoeffizienten (wird oft nicht ordentlich in der Schule behandelt): Anzahl k -elementiger Teilmenge einer n -elementigen Menge; Anzahl der Möglichkeiten k ununterscheidbare Münzen auf n Plätze zu verteilen, Anzahl der 0-1-Folgen der Länge n mit k Einsern.

Wahrscheinlichkeitsrechner: Binomial- und Normalverteilung, wenn möglich (aber nicht notwendigerweise) in schulrelevantem Kontext. Normalapproximation der Binomialverteilung mit Faustregel (Varianz > 9) und mit Stetigkeitskorrektur mit Geogebra-Wahrscheinlichkeitsrechner und in grafischer Darstellung. Optional: Hypergeometrische Verteilung (ev. für schulische Aufgaben), Poissonverteilung.

Thema 5. GeoGebra: Differential- und Integralrechnung

Differential- und Integralrechnung mit Geogebra (Grundkompetenzkatalog AN). Erstellen von Prüfungsaufgaben mit „verpflichtender Technologie“, also Aufgaben, die ohne Technologie mit den Grundkompetenzen alleine nicht lösbar sind, weil z.B. etwas komplexere Funktionen differenziert oder integriert werden müssen. Diverse physikalische Größen, die über Ableitung und Integral in einem Zusammenhang stehen, ein Exkurs in die Physik ist hier erwünscht.

Seien Sie kreativ, Sie können auch über den Schulstoff hinausgehen. Zeigen Sie, dass Geogebra auch verwendet werden kann, um interessante Beispiele für VO oder UE zur Analysis zu konstruieren und grafisch zu veranschaulichen, z.B. differenzierbare Funktionen, deren Ableitungen nicht stetig sind, oder stetig

differenzierbare Funktionen, die keine zweite Ableitung besitzen. Konstruktion einer reellen Funktion, die in x_0 eine lokale Extremstelle hat, die jedoch in keinem Intervall der Form $(x_0 - \varepsilon, x_0)$ oder $(x_0, x_0 + \varepsilon)$ mit $\varepsilon > 0$ monoton ist. Z.B. $f(0) = 0$ und $f(x) = x^2(2 + \cos(1/x))$ für $x \neq 0$. So ein Beispiel zeigt übrigens, dass man Extremstellen nicht über die Existenz eines Monotoniewechsels definieren darf, selbst wenn f an der Extremstelle differenzierbar ist (und die Ableitung dort 0 ist), was leider in manchen Schulbüchern so gehandhabt wird.

Thema 6. Statistik

Wiederholung Schulstoff: Was ist ein Histogramm (im Gegensatz zu Balkendiagramm etc.)? Schulaufgaben zum Thema Histogramm.

Verschiedene grafische Darstellungen (z.B. Boxplot, Balkendiagramm, Tortendiagramm, Histogramm) als Bilddatei erzeugen, statistische Parameter mit Tabellenkalkulation berechnen (Median, Mittelwert, Standardabweichung), Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung mit und ohne Stetigkeitskorrektur (auch grafisch darstellen).

Konfidenzintervalle: Beginnen Sie mit einer theoretischen Inputphase. Gehen Sie davon aus, dass den Anwesenden das theoretische Hintergrundwissen zur entsprechenden Grundkompetenz fehlt. An dieser Stelle dürfen sie ausnahmsweise Schulmathematik unterrichten! Wie kann der Wahrscheinlichkeitsrechner von Geogebra beim Lösen von Schulbeispielen zu den Konfidenzintervallen eingesetzt werden (Gauß-Schätzer eines relativen Anteils)? Verwenden Sie den Wahrscheinlichkeitsrechner auch um vorgegebene Werte (Stichprobengröße, Größe des Konfidenzintervalls, Konfidenzniveau, relativer Anteil) durch Probieren (Variation eingesetzter Werte) zu erreichen. Behandeln Sie auch die in Schulbüchern und Formelsammlungen angeführten Formeln.

Thema 7. LaTeX Grundlagen

Geschichte der Entstehung und Entwicklung von LaTeX. LaTeX-Befehle für mathematische Formeln in Word (sofern das ohne Programmabstürze funktioniert) und in Geogebra (im Textfeld).

Zumindest zwei Hilfsprogramme kennenlernen, z.B. TeXworks, ShareLaTeX, TechniXcenter, Scientific Workplace etc.

Aus gegebenen LaTeX-Templates eigene Dokumente erstellen und auch ein paar geringfügige Änderungen im Header vornehmen (Schrift mit/ohne Serifen, Schriftgröße, Zeilennummern einfügen, eventuell Packages hinzufügen).

Die Teilnehmer/innen sollen lernen, Bachelorarbeiten mit LaTeX zu erstellen und auch komplexere Formeln mit LaTeX zu setzen. Wie erstelle ich eine Bibliographie und wie mache ich Literaturangaben in LaTeX? BibTeX kann, muss aber nicht verwendet werden, oft genügt eine Bibliographie, die im Hauptdokument inkludiert ist.

Thema 8 (oder 8 und 9). Typ-1- und Typ-2-Fragen erstellen

In diesen Einheiten wollen wir die Früchte der vergangenen Arbeit ernten. Zunächst werden allgemeine Informationen zu Typ-1- und Typ-2-Fragen wiederholt. Insbesondere für die Typ-1-Fragen sollen LaTeX-Templates zur Verfügung gestellt werden, die in Gruppenarbeit eventuell weiter optimiert werden.

Im Anschluss sollen Typ-1- und Typ-2-Fragen erstellt und nach erhaltenem Feedback wieder überarbeitet und anschließend präsentiert und besprochen werden. Nach einer weiteren Überarbeitung, werden die fertigen Fragen auf Moodle hochgeladen und so untereinander ausgetauscht.

Es soll sowohl bei der Erstellung der Aufgaben (auch Inkludieren von 2D-Graphiken, die mit Geogebra erstellt wurden, für Konstruktionsformat oder Angaben) als auch beim Lösen der Aufgaben („verpflichtende Technologieeinsatz“) Technologie eingesetzt werden. Zu beachten sind: Breite von MC-Fragen, spezifische Erfordernisse von Typ-2-Fragen, Notationskonventionen (siehe Thema 1). Beschriftungen in Graphiken, die mit Geogebra erstellt wurden, sind mit Textfeldern in LaTeX und in geeigneter Schriftgröße anzugeben.