

Praktikum zum Computereinsatz im Mathematikunterricht

----- WS 2015/16 -----

Franz Embacher franz.embacher@univie.ac.at gemeinsam mit
Tatjana Katalenic a1100681@unet.univie.ac.at (Tutorin) und
Sarah Zloklkovits sarah.zloklkovits@univie.ac.at (Tutorin)

I. Informationen zur Lehrveranstaltung	1
II. Themen der einzelnen Termine	3
III. Anforderungen Zusammenfassung für ein Unterrichtsszenario bei einem Referat.....	6
IV. Anforderungen Abgabe eines Unterrichtsszenarios bei einer Aufgabenstellung	6
V. Tipps	7
VI. Technologien, Ressourcen und (weiterführende) Links.....	8
VII. Literatur	8

I. Informationen zur Lehrveranstaltung

Ziele der LV:

- **Kennenlernen von schulrelevanter Software:** Erlernen wichtiger Schritte in dem jeweiligen Programm, die ein eigenständiges Weiterlernen für einen sicheren und kompetenten Umgang mit der Software ermöglichen
- Fundiertes **Planen von Unterrichtsszenarien** mit Technologieeinsatz, **didaktische Reflexion, Entwicklung** von Applets, Aufgaben, digitalen Lernumgebungen, ...
- **Kritische Bewertung** von Software bzw. Unterrichtsmaterialien für einen Technologieeinsatz
- Kennenlernen von vorhandener Literatur und Materialien

Beurteilungskriterien:

- **Teilnahme** an der LV (Fehlen: maximal 2 mal, auch in diesem Fall müssen die Abgaben hochgeladen werden)
- Abhalten eines **Referats** + Erstellen einer **schriftlichen Zusammenfassung** zum Referatsthema (Dauer ca. 45 min, Qualität des Vortrags und der Zusammenfassung, die Abgabe der Zusammenfassung erfolgt am Präsentationstag, etwaige Korrekturen durch den LV-Leiter bzw. Tutorin/Tutor müssen bis spätestens zwei Wochen nach dem Präsentationstermin eingearbeitet werden, die neue Versions muss erneut abgeben/hochgeladen werden)
- Abhalten eines **Kurzinputs** (Dauer ca. 15-30 min, Qualität)
- Bearbeiten von **Aufgabenstellungen** (Vollständigkeit und Qualität)

Aufteilung:

- Die TeilnehmerInnen werden auf zwei PC-Labors der Fakultät (PC 02 und PC 03) aufgeteilt
- Nach der Vorbesprechung bitte via Link im Vorlesungsverzeichnis im Moodle-Bereich anmelden und sich dem jeweiligen PC-Labor zuordnen.

Ablauf einer Einheit:

(Gesamtzeit einer Einheit beträgt 150 min inklusive 15 min Pause)

- Parallele (jeweils in PC 02 und in PC 03) **Referate zu zweit oder zu dritt** (Dauer ca. 45 min)
Grundsätzlich gibt es zwei Typen von Referaten:
 - **Vorstellung von** Technologien und Ressourcen
 - **Unterrichtsszenario** (andere TeilnehmerInnen schlüpfen in die Rolle der SchülerInnen) inklusive didaktischer Hintergrund und Reflexion des Szenarios
- Parallele (jeweils in PC 02 und in PC 03) **Kurzinputs** (Dauer ca 15-30 min)
- Arbeiten an **Aufgabenstellungen** in den PC-Räumen. Es wird durchaus vorkommen, dass diese Aufgabenstellungen außerhalb der LV fertigzustellen sind. Alle dazu gehörenden Dateien müssen bis spätestens am Tag des nächsten Termins (jeweils Mo 12:00) hochgeladen werden (Hochladen auch bei Abwesenheit!).

Hinweise für die Referat und die Kurzinputs:

- Wo immer Software benutzt wird, die nicht an den zur Verfügung stehenden PCs installiert ist, muss das eigene Notebook verwendet werden. Aus Erfahrung ist es ganz wichtig diese Software auf dem eigenen Notebook im PC-Labor auszuprobieren, ob alles funktioniert. Organisieren Sie sich bitte selbstständig alle nötigen Verbindungskabel (Portier Hahngasse, im Notfall bitte an die TutorInnen wenden)!
- Beide Typen von Referaten (Vorstellung und Unterrichtsszenario) sind nicht als bloße Frontalvorträge anzulegen. Die anderen **TeilnehmerInnen sollen miteinbezogen werden.**
- Spätestens eine Woche vor Abhaltung eines Referats oder Kurzinputs muss dieses bzw. dieser kurz mit dem Tutor/ der Tutorin besprochen werden.

II. Themen der einzelnen Termine

Datum	Themen und ReferentInnen
6.10	<p>Vorbesprechung und Beginn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationen zur LV • Bildung zweier Gruppen • Einteilung der Referate und Kurzinputs
13.10	<p>Fachdidaktikinput</p>
20.10	<p>Referat: GeoGebra dynamische Geometrie – Einführung (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: GeoGebra Tube <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Bearbeiten Sie alle Aufgaben auf Arbeitsblatt 1!</p>
27.10	<p>Referat: GeoGebra CAS (Computer-Algebra-System) – Einführung (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: GeoGebra Books <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Bearbeiten Sie die Aufgaben 1, 2, 3 auf Arbeitsblatt 2, wählen Sie zusätzlich eine Aufgabe aus den restlichen aus und bearbeiten Sie diese!</p>
3.11	<p>Referat: GeoGebra CAS – Fortgeschritten: Beispiel für den Einsatz des GeoGebra CAS bei einer angewandten Funktionenuntersuchung (Kurvendiskussion) (Unterrichtsszenario) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: GeoGebra Exam <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Erstellen Sie ein Unterrichtsszenario für den Einsatz von CAS mit GeoGebra zum Thema „umgekehrte Kurvendiskussion“ (Planung, ggf. Musterlösung in GeoGebra, andere Dateien)!</p>
10.11	<p>Referat: GeoGebra 3D – Einführung (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: GeoGebra Sensors (einstweilen nur für Android) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Entwickeln Sie ein Unterrichtsszenario für den Einsatz von GeoGebra 3D zum Thema „Vektoren in \mathbb{R}^3“ in der 6. Klasse AHS (Planung, ggf. Musterlösung in GeoGebra, andere Dateien)!</p>

17.11	<p>Referat: GeoGebra Tabellenkalkulation (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: Google-Docs, Google-Spreadsheet (und wenn Zeit bleibt Google Site) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Erarbeiten Sie ein Unterrichtsszenario für den Einsatz der Tabellenkalkulation in GeoGebra zum Thema Korrelation (Planung, ggf. Musterlösung in GeoGebra, andere Dateien)!</p>
24.11	<p>Referat: GeoGebra – Fortgeschritten: Beispiel für einen Einsatz von GeoGebra zum Thema Stochastik. Versuchen Sie dabei die einzelnen Ansichten in GeoGebra so gut wie möglich zu vernetzen! (Unterrichtsszenario) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: Hot Potatoes <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Erstellen Sie ein Unterrichtsszenario zu einem frei wählbaren Thema aus dem Lehrplan (AHS-Oberstufe), bei dem die einzelnen Ansichten in GeoGebra miteinander verknüpft werden (Planung, ggf. Musterlösung in GeoGebra, andere Dateien)!</p>
1.12	<p>Referat: Tabellenkalkulation mit Excel mit Schwerpunkt Visualisierungen (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: entweder Kahoot oder Socrative <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Erarbeiten Sie ein Excel-Arbeitsblatt, das den Schwingungsbegriff (Abhängigkeit der Funktionen vom Typ $a \cdot \sin(b \cdot x + c)$ von den Parametern a, b, c) mit Schiebereglern illustriert, mit Diskussion der Bezüge zur Physik!</p>
8.12	<p>Referat: Beispiel für Excel-Einsatz mit Schwerpunkt Statistik (Unterrichtsszenario) <i>Übernommen von:</i></p> <p>(Diesmal kein Kurzinput, stattdessen Datenrecherche)</p> <p>Aufgabenstellung: Entwickeln Sie ein Unterrichtsszenario für einen Einsatz von Excel zur Darstellung und Diskussion realistischer und interessanter statistischer Daten. (Planung, ggf. Musterlösung in Excel, andere Dateien).</p>
15.12	<p>Referat: LaTeX – Einführung (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: LaTeX - Fortführend <i>Übernommen von:</i></p> <p>Aufgabenstellung: Erstellen Sie eine Schularbeit im (neuen) Format (zweigeteilt mit Typ-I-Aufgaben und Typ-II-Aufgaben) für eine 7. Klasse AHS mit Hilfe von LaTeX!</p>
22.12	Weihnachtsferien
29.12	Weihnachtsferien

05.1	Weihnachtsferien
12.1	<p>Referat: Moodle (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: mathe online <i>Übernommen von:</i></p>
19.1	<p>Referat: Ti-Nspire CX Handheld (Vorstellung) <i>Übernommen von:</i></p> <p>(Diesmal kein Kurzinput, stattdessen Ti-Nspire!)</p> <p>Aufgabenstellung: Bearbeiten Sie vier verschiedene Aufgaben der Arbeitsblätter 1 und 2 mit dem Ti-Nspire (Partnerarbeit)!</p>
26.1	<p>Referat: Ti-Nspire CX Handheld: Beispiel für einen geeigneten Unterrichtseinsatz des Ti-Nspire (Vorteile eines Handheldprodukts nutzen) (Unterrichtsszenario) <i>Übernommen von:</i></p> <p>Kurzinput: Mathcad <i>Übernommen von:</i></p> <p>Diskussion: Die Rolle der Technologie im Mathematikunterricht, Feedback durch die Studierenden.</p>

III. Anforderungen an die schriftliche Zusammenfassung einer Planung für ein Unterrichtsszenario bei einem Referat

Folgende Punkte müssen in der Planung vorkommen (Gesamtumfang 7-10 Seiten):

- Formales** (Kopf- bzw. Fußzeile): Name und Matrikelnummer
- Titel** des Szenarios
- Kurzbeschreibung**: Zwei- bis dreizeilige Zusammenfassung des Szenarios
- Lernziele**: Eine bloße Nennung der Ziele reicht nicht, es muss dabei auch ausgeführt werden, wo und wie diese zu tragen kommen.
- Didaktischer Hintergrund**: Grundvorstellungen zu den relevanten Begriffen und Verfahren, Was sind potentielle Problemfelder/zu erwartende Schwierigkeiten? Wie sieht ein förderlicher Technologieeinsatz bei dem ausgewählten Thema aus? ...
- Verankerung im **Lehrplan**: hier soll die passende Stelle aus dem Lehrplan zitiert werden
- Zeitablauf**: Was passiert wann?
- Details:
 - Ausformulierung des Zeitablaufs
 - ggf. Anführen etwaiger Aufgaben und deren Musterlösungen
 - sonstige Materialien (zB. Spielkarten, etc. ...)
- Sonstiges: jene Punkte, die Ihrer Meinung nach noch wichtig sind.

Die Abgabe dieser Planung erfolgt am Tag des Referats, etwaige Korrekturen durch den LV-Leiter bzw. Tutorin/Tutor müssen eingearbeitet werden. Die korrigierte Version der Zusammenfassung muss bis spätestens 2 Wochen nach dem Referat hochgeladen werden.

IV. Anforderungen an die schriftliche Abgabe einer Planung eines Unterrichtsszenarios bei einer Aufgabenstellung (bzw. als Hausübung)

Folgende Punkte müssen in der Planung vorkommen (Gesamtumfang 1-2 Seiten):

- Formales** (Kopf- bzw. Fußzeile): Name und Matrikelnummer
- Titel** des Szenarios
- Lernziele**: Nennung der Lernziele
- Verankerung im Lehrplan**: hier soll die passende Stelle aus dem Lehrplan zitiert werden
- Zeitablauf**: Was passiert wann?
- Details:
 - Ausformulierung des **Unterrichtsablaufes**
 - ggf. Anführen etwaiger Aufgaben und deren Musterlösungen
 - sonstige Materialien (zB. Spielkarten, etc. ...)

Die Abgabe erfolgt wie bei den anderen Ausarbeitungen der Aufgabenstellungen am Tag der nächsten Einheit bis spätestens Mo 15:00.

V. Tipps

Was soll in den **Text-Ausarbeitungen zu Unterrichtsszenarien** enthalten sein? Die folgenden Punkte werden zwar nicht in jedem Fall anwendbar sein, können aber dennoch als **grobe Orientierung** dienen:

- Eine **Verortung im Lehrplan** und – falls möglich – in der Liste der **Grundkompetenzen** ist oft sinnvoll. Bitte dazu die vielen Materialien unter
 - <https://www.bifie.at/node/80>
 - <https://www.bifie.at/node/1442>
 - <https://www.bifie.at/node/49>

anschauen (bzw. als Anregung bei der Auswahl von Themen benutzen)! Überlegen Sie: Welche der dort beschriebenen und verlangten Kompetenzen können mit bestimmten Technologien (z.B. GeoGebra, Tabellenkalkulation oder Computeralgebra) vermittelt/gefestigt werden? Es sollte aber keine bloße Aufzählung sein sondern auch beschrieben werden, wann und wie die Lehrplaninhalte bzw. die Grundkompetenzen angesprochen werden!

- Vorher und nachher:
 - **Voraussetzungen** für das gewählte Thema: Was muss den SchülerInnen zuvor bereits bekannt sein, woran können sie anknüpfen?
 - Was sollten die SchülerInnen **nachher besser können** oder kennen als vorher?
- Es sollen **Aufgabenstellungen/Anleitungen** für SchülerInnen enthalten und geeignet (d.h. schülerInnengerecht, mathematisch korrekt und hinreichend klar) formuliert sein.
- **Lösungserwartungen** beschreiben! Durchaus auch konkrete Beispiele angeben, wie man sich wünscht, was dabei rauskommt, d.h. was SchülerInnen tun/beobachten/entdecken/formulieren/abgeben werden. (Also in die SchülerInnen-Rolle schlüpfen und selbst eine Schüler-Antwort oder Schüler-Bearbeitung einer Datei schreiben!)
- **Ablauf, Zeitvorstellungen, Sozialform**, was sollen SchülerInnen abgeben/dokumentieren/mündlich formulieren, evtl. Gedanken zur Benotung und zur Nachlese. (Nachlese ist in der Praxis besonders wichtig: Wenn SchülerInnen eigenständig arbeiten und etwas beobachten/formulieren/produzieren, dann werden jede Menge Fehlvorstellungen auftreten – wie werden diese richtiggestellt?)
- **Reflexion**, welchen Mehrwert der Einsatz der jeweiligen Technologie für das betreffende Thema im Unterricht bringt oder bringen könnte (im Vergleich zum „Tafelunterricht“ oder im Vergleich zu anderen Technologien). Was könnten Nachteile sein? Werden (vermutlich) eher bessere oder eher schwächere SchülerInnen davon profitieren? Besteht die Gefahr, dass durch den Technologieeinsatz (im konkreten Fall) bestimmte Dinge weniger gut gelernt werden als ohne?
- Evtl. **Differenzierungsmöglichkeiten** vorsehen: Aufgaben mit mehreren Unterpunkten, die für die schwächeren und für die besseren SchülerInnen etwas enthalten.
- Wenn Sie etwas in Ihrem Text behaupten, ist in der Regel eine **Begründung** angebracht!

VI. Technologien, Ressourcen und (weiterführende) Links

- Computer-Algebra-System (kurz: CAS)
 - Mathematica (<http://www.wolfram.com/mathematica/>)
 - Mathcad (<http://de.ptc.com/product/mathcad>)
- Dynamische Mathematiksysteme (kurz DMS, beinhalten DGS, CAS und Tabellenkalkulation)
 - GeoGebra (www.geogebra.org)
 - GeoGebra Tube (<https://tube.geogebra.org/>)
 - GeoGebra Books (findet man in GeoGebra Tube)
 - GeoGebra Sensors (findet man auf Google Play)
 - GeoGebra Channel (<https://www.youtube.com/user/GeoGebraChannel/>)
- Freie Lernhilfen und Lernpfade
 - mathe online (www.mathe-online.at)
 - Lernpfade des Medienvielfaltprojekts (www.medienvielfalt.org/)
- Handheldprodukte
 - Casio Class Pad II (<http://www.casio-schulrechner.de/de/>)
 - Ti-Nspire CX (<https://education.ti.com/de/>)
- Nette Applikationen für den Unterricht
 - Kahoot (<https://getkahoot.com/> | <https://kahoot.it/>)
 - Hot Potatoes
 - Socrative (<http://www.socrative.com/>)
- Tabellenkalkulation
 - Excel
 - OpenOffice

VII. Literatur

- BARZEL B. et al., (2011) Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren. Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin.
- BARZEL B., (2012) Computeralgebra im Mathematikunterricht – Ein Mehrwert aber wann?, Waxmann Verlag, Münster.
- BARZEL B. und VON SAINT-GEORGE G., (2003) Organisationsformen des Lernens mit neuen Medien. In: Mathematik Didaktik, S. 234- 245, Cornelson Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin.
- DORNER C., (2014) Einsatzmöglichkeiten von GeoGebra in der 5. Klasse AHS, In: Schriftreihe zu Didaktik der Mathematik der ÖMG, S. 33-47.
- ELSCHENBROICH H.-J., (2003) Unterrichtsgestaltung mit Computerunterstützung. In: Mathematik Didaktik, S. 212-233, Cornelson Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin.
- HEUGL H., KLINGER W. und LECHNER J., (1996) Mathematikunterricht mit Computeralgebra-Systemen. Addison-Wesley, München.

LEUDERS T., (2003) Chancen und Risiken des Computereinsatzes im Mathematikunterricht. In: Mathematik Didaktik, S. 198-211, Cornelson Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin.

PALLACK A. (Hrsg.), (2015) mathematik lehren 189 – Digitale Medien nutzen.

ROTH J., SÜSS-STEPANCIK E. und WIESENER H., (2015) Medienvielfalt im Mathematikunterricht , Springer Verlag, Wiesbaden.

VOLLRATH H.-J. und ROTH J., (2012) Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe. 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

WEIGAND H.-G. und VOM HOFE R. (Hrsg.), (2006) mathematik lehren 137 – Tabellenkalkulation.