

## Distance Teaching Award Sommersemester 2020

### Formular für die Beschreibung der eingereichten Lehrveranstaltung

<b>Eckdaten</b> – LV-Nummer, LV-Titel, Name des/der Lehrenden, Semester, Fachbereich	
LV-Nummer/-Typ:	405.765 und 405.766, UV
LV-Titel:	Geometrie-Software
Name des Lehrenden:	Univ.-Prof. Dr. Günter Maresch
Semester:	Sommersemester 2020
Fachbereich:	Mathematik
TeilnehmerInnen:	28 (Gruppe 1) + 29 (Gruppe 2) = 57 Studierende

<b>Allgemeine Beschreibung</b> – Hintergrund, Studierende, intendierte Lernergebnisse, Inhalte, ...
<p>Eines der vier großen Teilgebiete der Mathematik ist die Geometrie. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung erfahren vorrangig Lehramt-Mathematik-Studierende, wie sie als angehende LehrerInnen geometrische Software bedienen und später im Unterricht einsetzen können. Die LV Geometrie-Software fokussiert speziell auf den Einsatz von professioneller CAD-Software (Computer Aided Design), die im Gegensatz zu reiner Lernsoftware einen sehr großen Leistungsumfang aufweist, sich daher für individuelle Vertiefungen und Schwerpunktsetzungen anbietet und Studierende einen sehr realistischen Einblick über die international in Industrie und Forschung verwendete CAD-Software und deren Möglichkeiten bietet. Im Rahmen der Arbeit mit der CAD-Software erhalten Studierende in der LV eine Auffrischung und Vertiefung zu diversen geometrischen Themenfeldern und lernen Möglichkeiten für die Erstellung von hochwertigen Lernmaterialien kennen.</p>

**Stellen Sie in der Folge bitte dar, wie Sie die Kriterien der Ausschreibung im Rahmen der eingereichten Lehrveranstaltung erfüllen!**

<p>Beschreiben Sie, wie die LV unter Aufrechterhaltung der definierten Leistungsanforderungen und des festgelegten Arbeitsaufwandes auf <b>Distanzlehre umgestellt</b> wurde.</p>
<p>Erfolgreiche Distanzlehre erfordert einen grundlegend anderen Zugang zur Lehre als Präsenzlehre (siehe etwa Salmon, 2004; Scheffer &amp; Hesse, 2003; Niegemann et al., 2004). Z. B. steigt die Notwendigkeit extrinsischer Motivation der Studierenden durch den Lehrenden, einer klar und transparent geregelte Kommunikationskultur und das Anbieten von möglichst vielen asynchronen Lernsituationen, um individuelle Lernfortschritte durch Lernen mit selbstgesteuertem Tempo zu ermöglichen. Diese und weitere grundlegenden Facetten für erfolgreiche Distanzlehre wurden speziell berücksichtigt. Somit wurde die LV Geometrie-Software im Vergleich zum letzten Studienjahr in zumindest den folgenden 7 Bereichen grundlegend neu konzipiert und strukturiert.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neu: <b>Individuelles Feedback</b> auf jede einzelne eingereichte Arbeit von Studierenden. Insgesamt wurden somit in diesem Semester bei dieser LV ziemlich genau 4.389 individuelle Feedbacks verfasst und an die Studierenden verschickt. (asynchron)</li> <li>2. Neu: <b>Interaktive 3D-pdfs</b>, d.h. pdf-Dateien, in denen interaktiv 3D-Objekte bewegt (gedreht, gezoomt, verschoben, geschnitten, ...) werden können (asynchron)</li> <li>3. Neu: <b>Individuelles Leistungs-Feedback</b> an alle Studierenden über die eigenständig programmierte <b>Lernplattform „Raumintelligenzförderung 2.0“</b> (RIF 2.0)</li> <li>4. Neu: <b>Webex(teams)-Meetings</b> (synchron)</li> <li>5. Verstärkt im Vergleich zu den Vorjahren: Einsatz von <b>Mailkommunikation</b> (asynchron)</li> <li>6. Neu: Selbst gestaltete <b>Lernvideos</b> mit Kommentarfunktion (asynchron)</li> <li>7. Neu: Erstellung von inhaltlich passenden <b>Ersatzaufgaben</b> für all jene Studierenden, die aufgrund der covid-Maßnahmen keinen Zugang zu entsprechend notwendiger Technologie</li> </ol>

(Computer und Software) hatten und somit die gestellten Konstruktionen, die computer-gestützt mit der 3D-CAD-Software gelöst hätten werden müssen, nicht durchführen hätten können und somit schließlich am Ende des Semesters keinen für eine positive Note ausreichenden Erfolg gehabt hätten.

Die aufgelisteten Distanzlehre-Umstellungsmaßnahmen werden in der drittnächsten Rubrik mit dem Themenschwerpunkt hochwertige Kommunikation/Betreuung näher beschrieben.

Erläutern Sie, wie die **didaktisch stimmige Bereitstellung von Inhalten** (z.B. Aufzeichnungen oder Streams von Vorträgen, besprochene PowerPoint-Folien, schriftliche Selbstlernmaterialien) realisiert wurde. Welche **Lernanleitungen** und/oder Aufgaben zur **Selbstüberprüfung** wurden den Studierenden zur Verfügung gestellt?

Neben kürzeren theoretischen Inputs liegt der Fokus der Tätigkeiten im Rahmen dieser LV üblicherweise beim zur Verfügung stellen von Angaben von geometrischen Aufgaben zu unterschiedlichen Themenfeldern (zumeist via pdf) und dem gemeinsamen Lösen der Aufgaben (und damit inkludiert das Besprechen der theoretischen Fundierung) im Rahmen der Präsenzveranstaltung. Auf diese Weise werden im Allgemeinen etwa 10 Aufgaben pro Lehrveranstaltungstermin besprochen und konstruiert. Das ergibt somit bei insgesamt 15 LV-Terminen ein Gesamtausmaß von etwa 150 diskutierter und konstruierter geometrischer Aufgaben pro Semester. Im Sommersemester 2020 wurden die bisherigen Aufgaben als Grundlage für die Neukonzeption herangezogen und es wurde zu jeder Aufgabengruppe zusätzlich zu den bisherigen pdf-Angaben interaktive 3D-pdf-Dateien erstellt, Lernvideos zur exakten Nachvollziehbarkeit sämtlicher Teilschritte der Konstruktionen erstellt, Selbstüberprüfungsfragen mit dem tool Quizmaker erstellt (inkl. automatisierter Rückmeldung über die Richtigkeit der Antworten) und deutlich ausführliche Lernpfade textlich beschrieben, sodass Studierende klar erkennen konnten, welche Lernmaterialien die (Pflicht-)Aufgaben der LV darstellen und welche Dokumente als zusätzliche Unterstützungs- bzw. Erklärmaterialien für den Bedarfsfall abrufbar sind. Dies bedeutete, dass zu den bisherigen etwa 150 Dokumenten der LV alleine in diesem Semester weitere ziemlich genau 300 Dokumente erstellt wurden. Mit diesen Maßnahmen sollte möglichst sicher gestellt werden, dass Studierende die gleichen Anforderungen und den gleichen Outcome bei der LV haben wie in den letzten Jahren, dass Studierende aber nun zusätzlich auf zahlreiche asynchrone Unterstützungsmaterialien zugreifen konnten, die sicherstellen sollten, dass alle Aufgaben Schritt für Schritt nachvollziehbar und somit bewältigbar sind. Über diese einführenden Aufgaben zu jedem Teilbereich hinaus, mussten die Studierenden alle 1 bis 2 Wochen zwischen 9 und 12 (durchschnittlich 11) Aufgaben eigenständig konstruieren und nach erfolgter Konstruktion in Blackboard in der entsprechenden angelegten Übung hochladen. Zu jeder dieser insgesamt ziemlich genau 4.389 Aufgaben, die während dieses Semesters in dieser LV von Studierenden eingereicht wurden, wurde ein individuelles Feedback verfasst und den Studierenden via Blackboard zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden die unten beschriebenen Kommunikationsschienen mit den Studierenden neu eingeführt und etabliert.

Wie erfolgte der Einsatz von eLearning-Tools (Blackboard und die darin enthaltenen Werkzeuge; Echo360, Webex u. a. m.)?

Im Rahmen der früheren Präsenzlehrveranstaltung wurden den Studierenden vorrangig Angaben im pdf-Format zur Verfügung gestellt und gemeinsam in der LV konstruiert. Nun musste sichergestellt werden, dass die Studierenden asynchron möglichst eigenständig und in ihrem individuell unterschiedlichen Lerntempo die Aufgaben bearbeiten und die Konstruktionen durchführen können. Dies erforderte es, dass zu den bisherigen Lernmaterialien sehr viele weitere digitale Unterstützungsmaßnahmen getroffen werden mussten. Es wurden zusätzlich zu jedem ursprünglichen pdf-Dokument interaktive 3D-pdf-Objekte, Lernvideos, Selbstüberprüfungsfragen und dergleichen mehr erstellt. Die folgenden Tools wurden daher gänzlich neu bzw. deutlich verstärkt im Vergleich zu den Vorjahren im Sommersemester 2020 im Rahmen der LV bzw. zu deren Vorbereitung eingesetzt:

- Verstärkt: **Blackboard** für Ankündigungen, Notenkriterien, Lernmaterialien, Übungen, Feedback, Bewertungen/Noten.
- Neu: **Lernplattform Raumintelligenzförderung 2.0 (RIF 2.0)** (ca. 3000 Zeilen php-Code)
- Neu: Erstellung von professionellen online-Aufgaben inkl. individueller automatisierter Feedbackmöglichkeit mithilfe von **Quizmaker** (iSpring Solutions)
- Neu: 3D-pdf-Erstellung mithilfe von **MicroStation** (Bentley) und der **Adobe Suite** (Adobe)
- Neu: Lernvideos erstellt mit **MicroStation** (Bentley) und bearbeitet (Schneiden, Einfügen von Textfeldern, Pfeilen, Kommentaren, Boxen, Zoom, ....) mit **Camtasia** (Techsmith). Ein ca. 3-minütiges Lernvideo benötigte für die Herstellung etwa 3 Stunden Arbeitszeit (Inhalte, Drehbuch, Aufnahmen, Nachbearbeitung, Upload). Siehe einige der neu erstellten Lernvideos unter <https://www.youtube.com/channel/UC4fgTj8ufWlc6wGt9DuBb0Q/videos>

Wie wurde eine **hochwertige Kommunikation** mit den Studierenden sowie deren **Betreuung** sichergestellt?

Die kontinuierliche Kommunikation mit Studierenden ist bei onlinegestütztem Lernen im Besonderen Maße ausschlaggebend für den Lernerfolg. Je mehr Online-Lernen bei einer Lehrveranstaltung geplant ist, umso mehr ist extrinsische Motivation und zeitnahes Feedback entscheidend für erfolgreiches Lernen (Salmon, 2004; Scheffer & Hesse, 2003; Niegemann et al., 2004). Es wurden in den beiden Gruppen dieser LV im Rhythmus von 1 bzw. 2 Wochen ca. 11 Konstruktionsaufgaben via **Blackboard** (im Übungsformat) aufgegeben, die die Studierenden nach erfolgreicher Bearbeitung wiederum in Blackboard hochgeladen haben. In Blackboard wurden im Allgemeinen innerhalb von 48 Stunden sämtliche eingereichten Aufgaben kontrolliert und bewertet. Zusätzlich wurde zum Zweck der extrinsischen Motivation für jede eingereichte Aufgabe ein individuelles Feedback verfasst und den Studierenden via Blackboard Feedback-Möglichkeit zu jeder Übung zur Verfügung gestellt. Bei den Feedbacks wurde im Besondern darauf geachtet, dass der Anteil der positiven Rückmeldungen gegenüber den Kritikpunkten zu den Aufgaben überwiegt, um die Motivation der Studierenden möglichst hoch zu halten.

Zusätzlich zu den bereits vorhandenen und neu entwickelten Lernmaterialien dieser LV wurden zahlreiche **interaktive 3D-pdf-Dateien** erstellt. Derartige spezielle 3D-pdf-Dokumente haben den Vorteil, dass diese auf jeder Plattform und in jedem Betriebssystem zu öffnen sind, sehr kleine Dateigröße haben (sich daher ideal für die online-Arbeit eignen) und die Möglichkeit besitzen, dass 3D-Objekte innerhalb des pdfs frei bewegt (gedreht, gezoomt, geschnitten, ....) werden können. Die Erstellung dieser 3D-pdf-Dokumente ist durchaus aufwändig, ermöglicht es aber Studierenden, die räumlichen geometrischen Objekte, an denen gearbeitet werden musste, tatsächlich als 3D-Objekte zu erfassen und mithilfe der interaktiven Funktionen des 3D-pdf-Dateiformats in vollem Umfang erkennen und analysieren zu können.

Neu in diese LV wurde zudem die Verwendung der eigenständig mit einer Gruppe von Geometrie-ExpertInnen aus Österreich im Jahre 2019 (unter meiner Leitung) programmierten **online-Lernplattform „Raumintelligenzförderung 2.0“ (RIF 2.0)** integriert. Diese Lernplattform ermöglicht reines online-Lernen, da Lehrpersonen für Ihre Gruppen bzw. Klassen individuell für einen bestimmten Zeitraum die auf der Plattform online zur Verfügung stehenden Aufgabengruppen zur Bearbeitung freischalten können. Lernende können im jeweiligen Zeitfenster die freigeschalteten Aufgabengruppen, die jeweils zwischen 30 und 60 unterschiedliche Raumvorstellungsaufgaben enthalten, bearbeiten. Kontinuierlich kann die Lehrperson den Erfolg der Studierenden einer Gruppe verfolgen, indem die kumulierten Leistungsprofile der Lernenden aus der Lernplattform abgerufen werden. Den Studierenden wurden im Rahmen der LV regelmäßig die Ergebnisse der Leistungen bei den unterschiedlichen Aufgabengruppen zurückgemeldet und darauf aufbauend Empfehlungen für individuelle Fördermaßnahmen artikuliert.

Des Weiteren wurden auf freiwilliger Basis Konferenzbesprechungen via **webex(teams)** angebo-

ten. Diese Möglichkeit wurde von den Studierenden kaum genutzt, da die Vorteile des asynchronen Lernens und der individuellen Betreuung seitens der Studierenden in vollem Umfang angenommen wurden.

Studierende hatte zudem die Möglichkeit, individuelle Fragen via **Mail** zu stellen. Die Studierenden formulierten Ihre Fragen im Mailtext und hängten dem Mail das entsprechende pdf der Aufgabe bzw. die entsprechende CAD-Datei an, wo es galt, Fragen zu klären. Zumeist wurden innerhalb von 3-4 Stunden, zumindest aber innerhalb von 24 Stunden auf die Mails der Studierenden reagiert, sodass der Arbeitsfluss der Studierenden nicht durch zu lange Wartezeiten auf die Antwort unterbrochen wird. Im Allgemeinen wurden im pdf digital Anmerkungen verfasst bzw. Konstruktionen durchgeführt, die für die Studierenden Lösungsvorschläge darstellten bzw. wurde in den CAD-Dateien Konstruktionen und Korrekturen durchgeführt, sodass die offenen Fragen der Studierenden geklärt wurden und die Studierenden an den Konstruktionen weiterarbeiten konnten.

Die selbst gestalteten **Lernvideos** waren in vielerlei Hinsicht wichtig für die Kommunikation mit den Studierenden. Einerseits konnten Studierende bei auftretenden Fragen möglichst direkt mithilfe von einem passenden Lernvideo die offenen Fragen klären. Andererseits konnten Studierende via Kommentarfunktion zu den Videos Bemerkungen bzw. weitere Detailfragen stellen. Die Antworten stehen allen Lernenden zur Verfügung. Zudem wurden die Lernvideos oftmals aufgrund von gehäuften Anfragen von Studierenden zu einem Thema der LV erstellt. Wenn mehrere Studierende eine Herausforderung mit einem speziellen Themenfeld der LV hatten, dann habe ich dazu ein Lernvideo erstellt, um klärende Lösungen für alle TeilnehmerInnen der LV zur Verfügung zu stellen.

Zusammenfassend wurden die folgenden zusätzlichen 6 Möglichkeiten über die üblicherweise in dieser LV genutzten Kommunikationsstränge hinaus genutzt, um die kontinuierliche Kommunikation mit den Studierenden sicher zu stellen:

1. Neu: **Individuelles Feedback** auf jede einzelne eingereichte Arbeit von Studierenden. Insgesamt wurden somit in diesem Semester bei dieser LV ziemlich genau  $7 \times 11 \times 57 = 4.389$  individuelle Feedbacks verfasst und an die Studierenden verschickt. (asynchron)
2. Neu: **Interaktive 3D-pdfs**, d.h. pdf-Dateien, in denen interaktiv 3D-Objekte bewegt (gedreht, gezoomt, verschoben, geschnitten, ...) werden können (asynchron)
3. Neu: **Individuelles Leistungs-Feedback** an alle Studierenden über die eigenständig programmierte **Lernplattform „Raumintelligenzförderung 2.0“** (RIF 2.0)
4. Neu: **Webex(teams)-Meetings** (synchron)
5. Verstärkt: **Mailkommunikation** (asynchron)
6. Neu: Selbst gestaltete **Lernvideos** mit Kommentarfunktion (Link – siehe oben; asynchron)

In welcher Form erfolgt/e die **Leistungsfeststellung**? Welche Anpassungen wurden vorgenommen?

Die Studierenden mussten von jedem der sieben inhaltlichen Teilgebiete der Lehrveranstaltung jeweils zwischen 9 und 12 offene bzw. gebundene Aufgaben händisch bzw. mit der CAD-Software konstruieren. Für jede der sieben Aufgabengruppen wurde in Blackboard eine Übung angelegt, wo die fertigen Konstruktionen von den Studierenden hochgeladen werden konnten. Somit wurden im Laufe des Semesters von jedem Studierenden ziemlich genau 77 Konstruktionen, die gleichmäßig über das gesamte Semester verteilt eingereicht wurden, bewertet. Die Gesamtnote der LV ergab sich heuer aus der Anzahl der korrekt abgegebenen Konstruktionen, der Anzahl der passend durchgeführten Raumvorstellungsübungen (auf der Plattform RIF 2.0) und der Anzahl der aktiven online-Beiträge (z. B. in einem Forum bzw. Kommentarfeld) der LV. Zusätzlich wurden im Gegensatz zu den Vorjahren, wo nach dem Abgabeschluss jeder Aufgabengruppe in der darauffolgenden Präsenzphase die gehäuft vorkommenden Fehler besprochen wurden, im Sommersemester 2020 mehr als 4.000 individuelle Feedbacks zu jeder der eingereichten Aufgaben verfasst und den Studierenden zurückgemeldet.