



## **Curriculum**

### **Hochschullehrgang**

**Geometrisches Zeichnen / Technisches Zeichnen  
(Raumgeometrie und CAD)**

**(15 ECTS-Credits)**

**Studienkennzahl 710 233**

Version 2.1

**Nov. 2017**

Datum der Kenntnisnahme

sowie Zuteilung der ECTS-Credits durch das Hochschulkollegium: 11.12.2017

Datum der Genehmigung durch das Rektorat: 11.12.2017

## Inhaltsverzeichnis

1	Qualifikationsprofil .....	1
1.1	Bildungs- und Ausbildungsziele des Hochschullehrgangs.....	1
1.2	Kompetenzprofil.....	1
1.3	Lehr- und Lernkonzept(-strategie) .....	2
1.4	Beurteilungskonzept .....	2
1.5	Kooperation(en) .....	2
2	Allgemeines.....	3
2.1	Zuordnung .....	3
2.2	Angaben zum Bedarf .....	3
2.3	Zulassungsvoraussetzungen, Zielgruppe und Reihungskriterien .....	3
2.4	Ansprechperson(en) .....	3
3	Module.....	4
3.1	Modulraster.....	4
3.2	Modulübersicht – Ausmaß und Art der einzelnen Lehrveranstaltungen .....	4
3.3	Modulbeschreibungen .....	5
3.3.1	Modul 1. ....	5
3.3.2	Modul 2.....	6
3.3.2	Modul 3.....	8
4	Prüfungsordnung .....	9
5	Kostenkalkulation .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

## **1 Qualifikationsprofil**

### *1.1 Bildungs- und Ausbildungsziele des Hochschullehrgangs*

Der Hochschullehrgang „Geometrisches Zeichnen / Technisches Zeichnen (Raumgeometrie und CAD)“ dient der fachspezifischen wissenschaftlich fundierten und praxisorientierten Berufsbildung unter intensivem studienbegleitenden Einsatz der neuen Medien für Konstruktion, Modellierung, Visualisierung und Simulation sowie des E-Learnings.

Die Studierenden sollen die für eine Darstellung und Konstruktion von Geometrie-Objekten des Raumes notwendigen Verfahren, Werkzeuge und Hilfsmittel kennen lernen. Sie sollen geometrische Fragestellungen eigenständig behandeln können und dabei ein ausgeprägtes Raumdenken entwickeln. In einzelnen Faktoren ihres Raumvorstellungs-vermögens sollen sie gestärkt werden.

Die Studierenden sollen für kreative Tätigkeiten sensibilisiert werden, Querverbindungen zu anderen Fachbereichen sollen aufgezeigt werden.

Durch eine fundierte didaktisch-methodische Ausbildung sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Kompetenz erwerben, ihren Unterricht mit zeitgemäßen Medien eigenverantwortlich planen, durchführen und reflektieren zu können.

Bei der Gestaltung des Studienangebotes werden speziell die besondere Situation berufstätiger Studierender und die Zielsetzungen einer fachlich-pädagogischen Professionalisierung der in einem Dienstverhältnis stehenden Lehrer/innen berücksichtigt.

Durch den erfolgreichen Abschluss des Hochschullehrganges erlangen die Studierenden die Lehrbefähigung bzw. die Qualifikation, den Unterricht des Fachgegenstandes „Geometrisches Zeichnen“ in der Neuen Mittelschule (NMS) und in der allgemeinbildenden höheren Schule (AHS) entsprechend den aktuellen didaktischen und technischen Entwicklungen zu erteilen.

### *1.2 Kompetenzprofil*

Zentrales Anliegen des Hochschullehrganges Geometrisches Zeichnen / Technisches Zeichnen (Raumgeometrie) ist die Schulung der Raumvorstellung als Primärintelligenz. Diese ist für jeden Menschen grundsätzlich notwendig, für viele Berufszweige (Medizin, Baukunst, Maschinenbau, Verkehr, ...) von besonderer Wichtigkeit.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer

- setzen sich eingehend mit psychologisch-kreativen, geometrischen und grafisch-ästhetischen Aspekten auseinander und können diese in ihren Unterricht einfließen lassen
- haben sich den sicheren Umgang mit den unterschiedlichen Medien, wie Handzeichnungen

(Freihandskizzen und exaktes Zeichnen mit den traditionellen Werkzeugen), didaktischer und professioneller 3D-Software angeeignet

- haben die Fähigkeit zur normgerechten Herstellung von technischen Zeichnungen und zum Lesen und Interpretieren von Plänen aller Art erworben
- können den Unterricht auf moderne Arbeitsformen (selbständige Einzelarbeit, Partnerarbeit und Kooperation in Teams) ausrichten
- zeigen im Unterricht Querverbindungen zu anderen Fachgebieten auf
- können ästhetisch anspruchsvolle Visualisierungen bzw. Präsentationen anfertigen
- kennen die Entwicklung der Raumintelligenz und Testverfahren zur Messung derselben.

### *1.3 Lehr- und Lernkonzept(-strategie)*

Der Hochschullehrgang besteht aus 3 Modulen. Während die Phasen des nicht betreuten Selbststudiums das selbständige Auseinandersetzen mit den Lerninhalten erfordern, lernen die Teilnehmer/innen in den Präsenzphasen die Fachinhalte in Theorie und Praxis kennen und entwickeln die Kompetenz, diese anzuwenden und zu vermitteln. In den Phasen des Selbststudiums sind Aufgabenstellungen wie z.B. vorbereitendes Literaturstudium, eigenständige Informationssammlung, Übungsaufgaben, Erstellung von Unterrichtsmaterialien etc. vorgesehen.

### *1.4 Beurteilungskonzept*

Als Leistungsnachweis führt jede/r Studierende ein begleitendes E-Portfolio als Prozessportfolio, das zum Abschluss des Hochschullehrgangs vorgelegt wird. Die fachdidaktische Arbeit und schulpraxisbezogene Aufgaben begleiten alle Module.

Die Selbststudienanteile dieses Hochschullehrgangs überschreiten aufgrund einer intensiven Erarbeitungs- und Übungsphase, 50%.

### *1.5 Kooperation(en)*

Im Studienjahr 2006/07 hat eine österreichweit tätige Arbeitsgruppe einen Hochschullehrgang für die Ausbildung von Lehrerinnen/Lehrern im Fachbereich „Geometrisches Zeichnen / Technisches Zeichnen (Raumgeometrie und CAD)“ konzipiert.

Fachvertreterinnen/Fachvertreter der Pädagogischen Hochschulen in Kärnten, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Wien und Niederösterreich haben einen modellhaften, auf Modularisierung und Kompetenzorientierung basierenden Hochschullehrgang für die Ausbildung von Lehrerinnen/Lehrern für den Fachbereich „Geometrisches Zeichnen / Technisches Zeichnen“ entwickelt.

Dieser nun vorliegende Plan wurde anhand dieser Grundlage erstellt und weiterentwickelt.

## **2 Allgemeines**

### *2.1 Zuordnung*

Dieser Hochschullehrgang wird dem öffentlich-rechtlichen Bereich zugeordnet.

### *2.2 Angaben zum Bedarf*

Das Fach „Geometrisches Zeichnen“ ist der einzige Pflichtgegenstand im Bereich der Sekundarstufe I, für den es sowohl an den Pädagogischen Hochschulen als auch an den Universitäten keine eigenständige Lehramtsausbildung gibt. Studien haben gezeigt, dass ein hoher Prozentanteil der GZ-Lehrenden keine professionelle Ausbildung in diesem Fach hat und deshalb GZ-Stunden häufig ungeprüft unterrichtet werden.

### *2.3 Zulassungsvoraussetzungen, Zielgruppe und Reihungskriterien*

Die Zulassung zum Hochschullehrgang setzt nach § 52f (2) HG 2005 ein aktives Dienstverhältnis sowie die Anmeldung auf dem Dienstweg voraus.

Zugelassen sind Lehrer/innen mit abgeschlossenem Lehramtsstudium bzw. Bachelorstudium Lehramt für die Sekundarstufe Allgemeinbildung

Zielgruppe sind Lehrer/innen der Sekundarstufe I, die GZ unterrichten oder unterrichten wollen. Der Schwerpunkt der schulpraktischen Beispiele liegt in der Sekundarstufe I.

Gibt es mehr Anmeldungen als Plätze, erfolgt die Zulassung der Teilnehmer/innen in Absprache mit der Dienstbehörde und gemäß dem Zeitpunkt der Anmeldung im Zuge des Dienstauftragsverfahrens.

### *2.4 Umfang und Dauer*

Der Hochschullehrgang Raumgeometrie weist bei einer Workload von 15 ECTS-AP eine Präsenz von 15 Semesterwochenstunden und eine Dauer von 3 Semestern auf. Die Höchststudiendauer beträgt 6 Semester.

### 3 Module

#### 3.1 Modulraster

1. Semester	<b>Modul 1</b>
2. Semester	<b>Modul 2</b>
3. Semester	<b>Modul 3</b>

#### 3.2 Modulübersicht – Ausmaß und Art der einzelnen Lehrveranstaltungen

Bereich	LV-Art	Titel	ECTS AP	SWS	Selbststudium in Std.	PA	Beur	Semester
		<b>Modul 1: Fundamentum</b>	<b>5</b>	<b>5</b>				
F	SE	Grundlagen	2	2	27,50	pi	N	1
F	SE	Einführung in eine (didaktische) CAD Software	2	2	27,50	pi	N	1
F	SE	Fachdidaktische Grundlagen	1	1	13,75	pi	N	1
		<b>Modul 2: Visualisieren, CAD</b>	<b>5</b>	<b>5</b>				
F	SE	Visualisieren und Raumobjekte	3	3	41,25	pi	N	2
F	SE	Professionelle CAD-Werkzeuge	2	2	27,50	pi	N	2
		<b>Modul 3: Parallelrisse, Ausgewählte Kurven und Flächen</b>	<b>5</b>	<b>5</b>				
F	SE	Konstruieren in Parallelrissen	2	2	27,50	pi	N	3
F	SE	Raumkurven und Flächen	3	3	41,25	pi	N	3
			<b>15</b>	<b>15</b>	<b>206,25</b>			

Bereich F (Fachwissenschaft oder Fachdidaktik) B (Bildungswissenschaft) P (Praxis)

Beur Beurteilung: E (mit Erfolg teilgenommen) N (Noten)

EC ECTS-Credits

LV Lehrveranstaltungen

PA Prüfungsart: S (schriftlich) M (Mündlich) pi (prüfungsimmanent)

SWS Semesterwochenstunden

### 3.3 Modulbeschreibungen

#### 3.3.1 Modul 1.

Kurzzeichen		Modultitel				
GZTZ0		<b>Fundamentum</b>				
Pflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlmodul	Basismodul	Aufbaumodul	Semesterdauer	EC
<b>X</b>			<b>X</b>		<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Modulziel</b>						
Studierende erhalten einen ersten Überblick über geometrische Raumobjekte, räumliche Vorgänge, diverse Abbildungsverfahren sowie aktuelle Lehrpläne und einfache Arbeitsmittel. Sie erwerben Grundfertigkeiten im Umgang mit didaktischer 3D-Modellierungssoftware.						
LV	Lehrveranstaltungstitel					LV-Art
1	Grundlagen					SE
2	Einführung in eine (Didaktische) CAD Software					SE
3	Fachdidaktische Grundlagen					SE
<b>Bildungsinhalte</b>						
LV 1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundobjekte, räumliche Strukturen</li> <li>• Koordinatensysteme</li> <li>• Einfache Raumtransformationen</li> <li>• Parallel- und Zentralprojektionen; Risse</li> <li>• Geometrisch richtige Freihandskizzen</li> <li>• Reale und virtuelle Modelle</li> <li>• Einfache Zeichnungsnormen</li> <li>• E-Portfolio - Prozessportfolio</li> </ul>						
LV 2						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung aktueller Geometrie-Software und Tools</li> <li>• Einführung in Didaktische 3D-CAD-Software (Boolesche Operationen, Schnitte)</li> </ul>						
LV 3						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen zur speziellen Schulung der Raumintelligenz</li> <li>• Raumintelligenz und Entwicklungspsychologie</li> <li>• Entwicklung der Raumvorstellung</li> <li>• Testverfahren</li> <li>• Aktuelle Lehrpläne</li> <li>• Arbeitsmittel (Modelle, Arbeitsblätter, digitale Medien)</li> </ul>						
<b>Zertifizierbare (Teil-)Kompetenzen</b>						
Die Absolventinnen/die Absolventen ...						
LV 1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Grundobjekte in räumlichen Gebilden</li> <li>• unterscheiden Draht-, Flächen- und Volumenmodelle</li> <li>• orientieren sich und messen mit Unterstützung von Raumkoordinatensystemen</li> <li>• kennen die wichtigsten Abbildungsverfahren und deren Anwendungsgebiete</li> <li>• können einfache Parallel- und Zentralrisse erstellen und lesen</li> <li>• sind mit den einfachen Zeichnungsnormen vertraut</li> <li>• sind in der Lage, geometrisch richtige Freihandskizzen zu erzeugen</li> </ul>						

LV 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• können didaktische Geometrie-Software für einfache Lösungen einsetzen</li> <li>• können Raumsituationen mit Hilfe einer Geometrie-Software Visualisieren</li> </ul>
LV 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, wie man verschiedene Arbeitsmittel wirksam einsetzt</li> <li>• können einfache Aufgaben der Raumvorstellung und des Raumdenkens löse</li> <li>• sind mit den aktuellen Lehrplänen vertraut</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernformen</b>
Aufarbeitung entsprechender Themenfelder in seminaristischer Arbeitsweise sowie Bearbeitung von Arbeitsaufträgen unter teilweiser Verwendung einer Lernplattform
<b>Leistungsnachweise</b>
Der Leistungsnachweis erfolgt entsprechend der angeführten Teilkompetenzen durch die Bearbeitung von Arbeitsaufträgen in mündlicher und/oder schriftlicher Form und durch die Sammlung im Prozessportfolio.
Sprache: Deutsch

### 3.3.2 Modul 2.

Kurzzeichen	Modultitel					
GZTZ1	<b>Visualisieren, CAD</b>					
Pflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlmodul	Basismodul	Aufbaumodul	Semesterdauer	EC
<b>X</b>			<b>X</b>		<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Modulziel</b>						
Die Studierenden können alle wichtigen Projektionsarten anwenden, erstellen exakte Risse, können Animationen produzieren und lernen unterschiedliche Arbeitsformen und deren optimalen Einsatz im Geometrieunterricht kennen. Sie planen differenzierte und reflektieren Unterrichtseinheiten unter Anwendung verschiedener Methoden und erwerben Grundfertigkeiten in der Handhabung eines professionellen CAD-Paketes						
LV	Lehrveranstaltungstitel					LV-Art
1	Visualisieren und Raumobjekte					SE
2	Professionelle CAD-Werkzeuge					SE
<b>Bildungsinhalte</b>						
LV 1						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risse nach Schräg- und Normalprojektion, Perspektiven nach Zentralprojektion</li> <li>• Animationen, Herstellung und Praxisbezug</li> <li>• Unterrichtsvorbereitung; Exemplarische Umsetzung der lehrplanrelevanten Inhalte; Evaluierung: Selbst- und Fremdrelexion; Dokumentation</li> <li>• Fachdidaktische Schwerpunkte: Arbeitsformen, entdeckendes Lernen, Bezüge zur realen Welt...</li> </ul>						
LV 2						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen grundlegende Funktionen von professioneller CAD-Software</li> </ul>						

## Zertifizierbare (Teil-)Kompetenzen

Die Absolventinnen/die Absolventen ...

LV 1

Die Studierenden

- können Schrägrisse in unterschiedlichen Formen herstellen und lesen
- sind fähig, Hauptrisse (Grund-, Auf- und Kreuzriss) zu erzeugen, zu lesen und auszuwerten
- können Voll- und Halbschnitte in Hauptrissen erzeugen
- kennen Verfahren zur Herstellung und Auswertung von kotierten Rissen
- können Schattenbilder in unterschiedlichen Parallelrissen ermitteln
- sind in der Lage, Perspektiven im Durchschnittsverfahren herzustellen
- kennen Visualisierungsformen mit EDV-Unterstützung, insbesondere Animationen
- haben Kenntnis, wie Unterrichtseinheiten vorbereitet, durchgeführt und evaluiert werden
- können Schülerinnen/Schüler in unterschiedlichen Arbeitsformen Erkenntnisse über geometrische Inhalte und/oder Zusammenhänge vermitteln

LV 2

Die Studierenden

- kennen Welt- und Benutzerkoordinatensysteme
- können Grundobjekte erzeugen und dimensionieren
- sind fähig, Objekte in Lage und Form nachträglich zu verändern
- wissen, wie man Layer anlegt und einsetzt
- sind fähig, Folgedaten aus der Zeichnung abzuleiten
- beherrschen grundlegende Normen einer technischen Zeichnung und können normgerecht bemaßen
- beherrschen diverse Ausgabeformen (Papier, Dateien ...)
- kennen bildoptimierende Verfahren wie Rendern, Texturen anbringen
- können Konzepte für den Geometrieunterricht auf Basis von fachlichen und pädagogischen Vorgaben erstellen
- haben Kenntnis, wie Projekte vorbereitet, durchgeführt und evaluiert werden.

## Lehr- und Lernformen

Aufarbeitung entsprechender Themenfelder in seminaristischer Arbeitsweise sowie Bearbeitung von Arbeitsaufträgen unter Verwendung einer Lernplattform

## Leistungsnachweise

Der Leistungsnachweis erfolgt entsprechend der angeführten Teilkompetenzen durch eine mündliche, schriftliche oder praktische Prüfung.

Dokumentation der schulpraktischen Studien; Sammlung im Prozessportfolio

## Sprache

Deutsch

### 3.3.2 Modul 3

Kurzzeichen	Modultitel					
	<b>Parallelrisse und Ausgewählte Kurven und Flächen</b>					
Pflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlmodul	Basismodul	Aufbaumodul	Semesterdauer	EC
<b>x</b>			<b>x</b>			<b>5</b>
<b>Modulziel</b>						
<p>Studierende sollen mit unterschiedlichen Methoden Lagebeziehungen zwischen Objekten im Raum herstellen, Messergebnisse ableiten, Schnitte an und Durchdringungen von ebenen und krummflächig begrenzten Körpern durchführen und beurteilen können sowie Verfahren zur fachbezogenen Beurteilung von Schülerinnenarbeiten/Schülerarbeiten, die mit bzw. ohne Computereinsatz erstellt wurden, entwickeln können. Nach Absolvierung kennen sie die gängigen Raumkurven und Flächen und wissen, wie man sie generiert und wo sie zum Einsatz kommen und kennen aktuelle unterrichtsrelevante Themenbereiche.</p>						
LV	Lehrveranstaltungstitel					LV-Art
1	Konstruieren in Parallelrissen					SE
2	Raumkurven und Flächen					SE
<b>Bildungsinhalte</b>						
<p>LV 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lage- und Maßaufgaben</li> <li>• Schnittaufgaben</li> <li>• Abwicklung, Netze</li> <li>• Fachdidaktischer Schwerpunkt: Leistungsbeurteilung</li> </ul> <p>LV 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraublinien</li> <li>• Schieb-, Dreh- und Schraubflächen, Extrusionsflächen</li> <li>• Regelflächen (Konoide und HP-Flächen)</li> <li>• Freiformkurven und –flächen</li> </ul>						
<b>Zertifizierbare (Teil-)Kompetenzen</b>						
Die Absolventinnen/die Absolventen ...						
<p>LV 1</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Lagebeziehungen zwischen Geraden (Strecken) bzw. Ebenen (ebenen Figuren) erkennen und herstellen</li> <li>• sind in der Lage, Längen, Winkel sowie die Größe und Form von ebenen Figuren mit unterschiedlichen Methoden aus Rissen zu ermitteln</li> <li>• können Schnitte an Polyedern und krummen Flächen durchführen, die Schnittergebnisse beurteilen und in Beziehung zu technischen Anwendungen bringen</li> <li>• können Netze abwickelbarer Objekte erzeugen</li> <li>• haben die sichere Kenntnis, wie unterschiedliche Leistungen zu beurteilen sind</li> </ul> <p>LV 2</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Kongruenztransformationen</li> <li>• kennen die Erzeugung und Eigenschaften der Schraublinie</li> <li>• sind in der Lage, Schieb-, Dreh- und Schraubflächen zu generieren</li> <li>• können ein Profil extrudieren</li> <li>• sind in der Lage, zwischen exakten mathematischen Kurven und Näherungskurven zu unterscheiden</li> <li>• wissen interpolierende und approximierende Lösungen zu unterscheiden</li> <li>• sind kompetent, in geeigneten Bereichen Partner-, Gruppen- bzw. Teamarbeit wirksam einzusetzen</li> </ul>						

<b>Lehr- und Lernformen</b>
Aufarbeitung entsprechender Themenfelder in seminaristischer Arbeitsweise sowie Bearbeitung von Arbeitsaufträgen unter Verwendung einer Lernplattform
Gruppen- und Projektarbeiten
<b>Leistungsnachweise</b>
Der Leistungsnachweis erfolgt entsprechend der angeführten Teilkompetenzen durch eine mündliche, schriftliche oder praktische Prüfung. Sammlung im Prozessportfolio
<b>Sprache</b>
Deutsch

#### **4 Prüfungsordnung**

Die Prüfungsordnung entspricht den Vorgaben der PH NÖ für Hochschullehrgänge mit weniger als 30 ECTS-Anrechnungspunkte, die vom Hochschulkollegium beschlossen und im Mitteilungsblatt veröffentlicht wurden.

<https://www.ph-noe.ac.at/de/ph-noe/organisation/mitteilungsblatt.html>