HowTo Visual Computing

Informationen zur Vertiefung Visual Computing im Informatik Bachelor

Institut für Bildinformatik, Uni Siegen

Version: 20. März 2022

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Institut für Bildinformatik (IVG)
Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme
Prof. Dr. Andreas Kolb

1. Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument befasst sich mit zwei Fragen, die für Studenten bei der Wahl der Vertiefung im Informatik Bachelor wichtig sind:

1. Was ist Visual Computing überhaupt, welche Inhalte verbergen sich dahinter und wie sieht das Berufsbild aus?
2. Wie sieht das Kursprogramm aus und was ändert sich durch die neue Bachelor ProBest-Prüfungsordnung 2021 (ProBest-PO-2021)?

Wenn Sie als Student Fragen haben, die hier nicht beantwortet werden, dann wenden Sie sich gerne direkt an Prof. Dr. Andreas Kolb, Raum H-A 7108, Tel. 0271 / 740-240, andreas.kolb@uni-siegen.de.

2. Einführung: Was ist Visual Computing?

Visual Computing (VC) oder auch *Bildinformatik* ist ein zunehmend wichtiger Bestandteil unserer immer visueller werdenden Welt. Wo immer in einem kommerziellen oder medialen Produkt Bilder verarbeitet werden, steckt Visual Computing dahinter. Einerseits werden immer mehr Informationen mit (Bild-)Sensoren akquiriert, was eine effiziente Aus- und Bewertung dieser Daten durch Mensch und Maschine erfordert. Beispiele hierfür sind die Steuerung und Regelung komplexer (Produktions-)Abläufe oder die Qualitätskontrolle. Andererseits erfordert die Digitalisierung vielfach die Erzeugung virtueller, bildhafter Darstellungen, um dem Menschen die Vielfalt der Informationen zugänglich zu machen. Beispielsweise spielen visuelle Darstellungen für die Produkterstellung vom Design über die technische Planung und die Produktion bis hin zur Wartung, aber auch für Computerspiele oder die medizinische Diagnostik eine wichtige Rolle. Darüber hinaus hat sich das Gebiet des Visual Computings im letzten Jahrzehnt zum Treiber der Forschung im Bereich des maschinellen Lernen entwickelt.

Eine technische Definition:

> Visual Computing befasst sich sowohl mit der Aufnahme, Verarbeitung und Analyse von Bilddaten (*Bildanalyse*) als auch mit der Erzeugung von Bildern aus Daten (*Bildsynthese*).

Anforderungen des Visual Computing

Die Faszination im Umgang mit Bildern motiviert Dozenten und Studierende, sich mit dem Visual Computing auseinander zu setzen. Man könnte den Studiengang unter das Motto

„What you see is what you want!“

stellen, denn damit werden neben der Faszination zeitgleich die Herausforderungen benannt. Bildsynthese und Bildanalyse benötigen in vielen Fällen ein Verständnis und eine Modell der realen Welt. So können beispielsweise virtuelle Objekte nur visualisiert werden, wenn die Form (Geometrie) und das Aussehen (Material) akkurat beschrieben sind. Umgekehrt erfordern Aussagen über den Inhalt eines Bildes geeignete mathematische Modelle, anhand derer z.B. die Frage des Vorhandenseins bestimmter Gegenstände im Bild beantwortet werden kann.

Entsprechend wird auf Grundlage der klassische Disziplinen der Informatik, wie Datenstrukturen und Programmiersprachen, ein erweiterter mathematischer „Werkzeugkasten“ benötigt. Beispiele hierfür sind Lineare Algebra, Analysis und auch Mechanik. Seit einigen Jahren sind die Methoden des *Maschinellen Lernens* im Bereich Visual Computing sehr stark auf dem Vor-

marsch. Hierbei werden z.B. Probleme der Bildanalyse (z.B. „Welche Objekte befinden sich in einem Bild'?") dadurch gelöst, dass auf Grundlage von vielen Bilddaten mit Annotationen (z.B. Informationen über die Objekte im Bild) *neuronaler Netze* die Lösung anhand der Beispiele „erlernen".

3. Berufsbilder des Visual Computing

Die grundlegenden Techniken zur Bildanalyse und -synthese, die zur Entwicklung und Integration von Systemen für konkrete Anwendungsprozesse notwendig sind, stehen im Mittelpunkt des Visual Computing Berufsbildes. Die wichtigsten Berufsbilder liegen in den Bereichen *Bildverarbeitung, Computer Vision und Mensch-Maschine-Interaktion*, sowie *Bildsynthese*.

In der **Bildverarbeitung** steht die Erkennung relevanter Informationen und Inhalte von Bildern und Videos im Vordergrund. Die relevanten Bildteile müssen extrahiert, erkannt und vermessen werden. Die Aufgabenfelder können grob in die *industrielle* und die *wissenschaftliche Bildverarbeitung* gegliedert werden. Bereits etablierte Arbeitsgebiete in der Industrie sind z.B. Produktionssteuerung und Automatisierung, Qualitätskontrolle, Sicherheits- und Überwachungstechnik, Erderkundung, medizinische Bildverarbeitung und Mustererkennung.

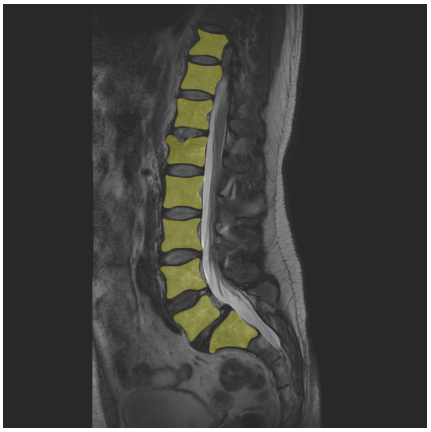

Abbildung 1: Segmentierung einer Wirbelsäule in einer Magnet-Resonanz (MR) Aufnahme.

Die Erfassung komplexer Umgebungen, z.B. für die Steuerung autonomer Systeme oder für die digitale Erfassung realer Objekte, ist der zentrale Schwerpunkt des Bereiches **Maschinelles Sehen** / **Computer Vision**. Derartige Systeme kommen beispielsweise in der Automobilindustrie (Fahrerassistenzsysteme) oder in der Medizin (stereoskopische Endoskopie) zum Einsatz. Ein Spezialfall des Maschinellen Sehens ist die Erkennung menschlicher Gestik und Mimik für die **Mensch-Maschine-Interaktion**, welche z.B. die Voraussetzung für den sicheren Betrieb (teil-)autonomer Fahrzeuge oder Roboter ist.

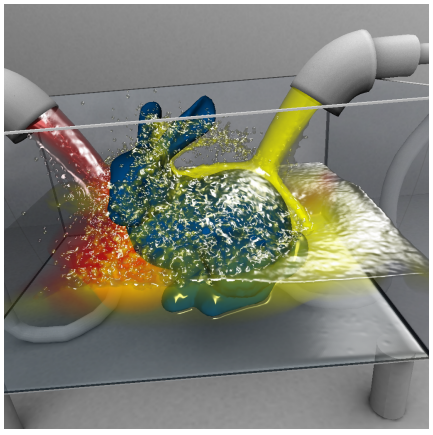

Abbildung 2: Visualisierung einer komplexen Flüssigkeitssimulation.

Im Vordergrund der **Bildsynthese** steht die (interaktive) Erstellung von Bildern aus rechnerinternen Daten. Diese zu visualisierenden Daten stammen in der Regel aus *Messungen* (z.B. Medizin, Geologie oder Astronomie), *Simulationen* (z.B. Anlagenbau, Kraftfahrzeug- oder Flugzeugindustrie) oder direkt aus der Bildanalyse (z.B. Produktdesign, Film- oder Fernsehindustrie). Schwerpunkte der Bildsynthese sind die *Visualisierung* zur Darstellung komplexer Daten aus der Medizin und in den Ingenieurwissenschaften, die Erstellung *virtueller Simulationen* für Design, Planung und Funktionskontrolle z.B. von Fabrikanlagen, Automobilen oder Flugzeuge, sowie die Realisierung von Programmen zur Erstellung und Bearbeitung *digitaler Medien* von Foto und Film/Video bis zu interaktiven Medien wie Lern- oder Videospielen.

4. Vertiefung Visual Computing im Bachelor Informatik (PO-2012)

In der Vertiefung werden grundlegende Konzepte des Visual Computing vermittelt, wobei beide Bereiche, die *Bildsynthese* und die *Bildanalyse* Berücksichtigung finden.

Der **Informatik Bachelor nach der PO-2012** hat die Grundstruktur entsprechend Tab. 1. Hierbei sind ab dem 3. Semester sowohl Kernmodule als auch Wahlpflichtmodule der Vertiefung Visual Computing zu wählen.

<table>
<tr><th>LP</th><th>1. Semester</th><th>2. Semester</th><th>3. Semester</th><th>4. Semester</th><th>5. Semester</th><th>6. Semester</th></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">Diskrete Mathematik</td><td rowspan="2">Lineare Algebra</td><td>KERN 1</td><td>KERN 3</td><td>KERN 5</td><td>KERN 7</td></tr>
<tr><td>10</td><td>KERN 2</td><td>KERN 4</td><td>KERN 6</td><td>Vertief.8</td></tr>
<tr><td>15</td><td rowspan="2">Algorithm. & Datenstrukturen</td><td rowspan="2">Objektorient.& funkt. Progr.</td><td rowspan="2">Programmier-praktikum</td><td>Hardwarepraktikum</td><td>Vertief.5</td><td>Vertief.9</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Seminar</td><td>Vertief.6</td><td rowspan="3">Bachelor-Arbeit mit Verteidigung</td></tr>
<tr><td>25</td><td rowspan="2">Digitaltech. & Rechnerorg.</td><td rowspan="2">Grundl. theor. Informatik</td><td>Vertief.1</td><td>Vertief.3</td><td>Vertief.7</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Vertief.2</td><td>Vertief.4</td><td>Vertief.Prakt.</td></tr>
</table>

Tabelle 1: Grundstruktur des Informatik Bachelor in der PO-2012.

Die konkreten Wahlmöglichkeiten der Kernmodule („KERN“) und der Vertiefungsmodule („Vertief.“) kann der Mentorengenehmigung der jeweiligen Vertiefung entnommen werden[1].

4.1. Das bisherige Fächerangebot in der Vertiefung VC (Ende Sommersemester 2021)

Vor Inkrafttreten der Bachelor ProBest-PO-2021 waren das Kernfach *Computergraphik I (CG-I)*, das Vertiefungspraktikum *Computergraphik Praktikum (GraPra)*, sowie die Vertiefungsfächer *Digitale Bildverarbeitung I (DBV-I)*, *Praktikum Bildverarbeitung (DBV-P)*, *Mathematik für VC (M-VC)* und *Computergraphik II (CG-II)* verpflichtend. Damit ergab sich ein möglicher Studienverlauf entsprechend Tab. 2.

<table>
<tr><th>LP</th><th>1. Semester</th><th>2. Semester</th><th>3. Semester</th><th>4. Semester</th><th>5. Semester</th><th>6. Semester</th></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">Diskrete Mathematik</td><td rowspan="2">Lineare Algebra</td><td>CG-I</td><td>KERN 3</td><td>KERN 5</td><td>KERN 7</td></tr>
<tr><td>10</td><td>KERN 2</td><td>KERN 4</td><td>KERN 6</td><td>WPF VC 4</td></tr>
<tr><td>15</td><td rowspan="2">Algorithm. & Datenstrukturen</td><td rowspan="2">Objektorient.& funkt. Progr.</td><td rowspan="2">Programmier-praktikum</td><td>Hardwarepraktikum</td><td>WPF VC 1</td><td>WPF VC 5</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Seminar</td><td>WPF VC 2</td><td rowspan="3">Bachelor-Arbeit mit Verteidigung</td></tr>
<tr><td>25</td><td rowspan="2">Digitaltech. & Rechnerorg.</td><td rowspan="2">Grundl. theor. Informatik</td><td>M-VC</td><td>DBV-P</td><td>WPF VC 3</td></tr>
<tr><td>30</td><td>DBV-I</td><td>CG-II</td><td>GraPra</td></tr>
</table>

Tabelle 2: Studienverlaufsplan Informatik Bachelor mit Vertiefung Visual Computing (PO 2012).

Mit Inkrafttreten der neuen Bachelor ProBest-PO-2021 haben Studierende der Bachelor-PO-2012 grundsätzlich zwei Optionen:

1. *Verbleib in der Bachelor-PO-2012.* Dies bietet sich insbesondere an, wenn schon viele Prüfungen und Studienleistungen erbracht wurden. Es gilt jedoch zu beachten, dass sich das Fächerangebot ändert (siehe Abschnitt 5.1) und dass die Bachelor-PO-2012 voraussichtlich im März 2025 ausläuft.
2. *Wechsel in der Bachelor-ProBest-PO-2021.* Dies bietet sich an, wenn noch keine oder wenige Prüfungen und Studienleistungen erbracht wurden (siehe Abschnitt 5.2).

[1] https://www.eti.uni-siegen.de/dekanat/studium/pruefungsaemter/formulare

5. Vertiefung Visual Computing im Bachelor Informatik (ProBest-PO-2021)

Die grundlegende Struktur des Bachelor bzw. der beispielhafte Verlaufsplan ändert sich gemäß Tab. 3.

<table>
<tr><th>LP</th><th>1. Semester</th><th>2. Semester</th><th>3. Semester</th><th>4. Semester</th><th>5. Semester</th><th>6. Semester</th></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="2">Diskrete Mathematik</td><td rowspan="2">Mathematik I</td><td>Vertiefung Mathematik</td><td>For. Sprachen u. Automaten</td><td>Berechenbar-keit u. Logik</td><td>Vertiefungs-modul</td></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="2">Betriebssys. u. nebenl. Prog.</td><td rowspan="2">Rechnernetze I</td><td rowspan="2">Machine Learning</td><td rowspan="2">Vertiefungs-modul</td></tr>
<tr><td>9</td><td rowspan="2">Algorithm. & Datenstrukturen</td><td rowspan="2">Objektorient.& funkt. Progr.</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="3">Programmier-praktikum</td><td rowspan="2">Hardware Praktikum</td><td rowspan="2">Softwaretechnik I</td><td rowspan="2">Vertiefungs-modul</td></tr>
<tr><td>15</td></tr>
<tr><td>18</td><td rowspan="2">Datenbank-systeme I</td><td rowspan="2">Rechner-architekturen I</td><td rowspan="2">Seminar Informatik</td><td rowspan="2">Grundlagen-praktikum</td><td rowspan="3">Bachelorarbeit</td></tr>
<tr><td>21</td></tr>
<tr><td>24</td><td rowspan="2">Digitaltechnik I</td><td rowspan="2">Grundlagen Vertiefung</td><td rowspan="2">Grundlagen Vertiefung</td><td rowspan="2">Vertiefungs-modul</td><td rowspan="2">Vertiefungs-modul</td></tr>
<tr><td>27</td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Tabelle 3: Grundstruktur des Informatik Bachelor in der ProBest-PO-2021.

Unabhängig davon, ob Studierende in die neue ProBest-PO-2021 wechseln oder nicht, gibt es folgende allgemein gültige Hinweise und Regeln:

1. Alle Veranstaltungen werden im Verlaufe der kommenden Semester durch neue, in der Regeln namensgleiche oder namensähnliche Veranstaltungen ersetzt.
2. Die Anzahl der Leistungspunkte verändert sich bei der Ersetzung für die meisten Module von 5 auf 6 bzw. von 10 auf 9.
3. Das neue Grundlagenmodul für die Vertiefung VC *Einführung Visual Computing* umfasst inhaltlich Teile der bisherigen Module *Computergraphik I (CG-I)* und *Digitale Bildverarbeitung I (DBV-I)*, die neuen Module *Computergraphik* und *Digitale Bildverarbeitung* behandeln entsprechend weitere Inhalte.
   Einführung Visual Computing ist Voraussetzung für *Computergraphik* und *Digitale Bildverarbeitung*.
4. Aufgrund der vorgenannten Neuaufteilung der Inhalte und der inhaltlichen Voraussetzung für die *Einführung Visual Computing* ändern sich einige der Semesterzuordnungen der Veranstaltungen.
5. Die bisherigen 5-LP Module *Computergraphik II (CG-II)*, *Computergraphik Praktikum (GraPra)* und *Praktikum Digitale Bildverarbeitung (DBV-P)* werden durch die neuen 6-LP Module *Modeling and Animation*, *Computergraphik Praktikum* und *Praktikum Digitale Bildverarbeitung* ohne wesentliche inhaltliche Veränderungen abgelöst.

Die beiden nachstehenden Abschnitte beschreiben, wie sich die neue ProBest-PO-2021 auf das *Fächerangebot bzgl. der Pflichtfächer der Vertiefung Visual Computing* auswirkt.

5.1. Veränderung des Fächerangebots bei Verbleib in der PO-2012

	Verbleib in FPO 2012													
	FPO 2012 (bis Sommer 2021)					FPO 2012 (ab Winter 2021/2022)								
	Computergraphik I	Digitale Bildverarbeitung I	Praktikum Computergraphik	Praktikum Digitale Bildverarbeitung	Computergraphik II	Computergraphik I	Digitale Bildverarbeitung I	Praktikum Computergraphik	Praktikum Digitale Bildverarbeitung	Computergraphik II	Einführung Visual Compting (neu) (wird einmalig auch im SoSe 22 angeboten)	Computergraphik (neu)	Digitale Bildverarbeitung (neu)	Modeling & Animation (neu)
Vorlesung	bis WiSe 21	bis WiSe 21	durchg. WiSe	durchg. SoSe	bis SoSe 22	bis WiSe 21	bis WiSe 21	durchg. WiSe	durchg. SoSe	bis SoSe 22	ab WiSe 22	ab SoSe 23	ab SoSe 23	ab WiSe 23
Prüfung	bis WiSe 22	bis WiSe 22			bis SoSe 23	bis WiSe 22	bis WiSe 22			bis SoSe 23	ab WiSe 22	ab SoSe 23	ab SoSe 23	ab WiSe 23
	Offen	Offen				Pflicht	Pflicht							
											Pflicht	Pflicht	Pflicht	
	Fehlv.	Offen				Pflicht(*)	Pflicht				Alt.f. DBV-I		Alt.f. DBV-I	
	Erbracht	Offen				Erbracht	Pflicht				Alt.f. DBV-I		Alt.f. DBV-I	
	Offen	Fehlv.				Pflicht	Pflicht(*)				Alt.f. CG-I	Alt.f. CG-I		
	Offen	Erbracht				Pflicht	Erbracht				Alt.f. CG-I	Alt.f. CG-I		
	Erbracht	Fehlv.				Erbracht	Pflicht(*)							
	Fehlv.	Erbracht				Pflicht(*)	Erbracht							
	Fehlv.	Fehlv.				Pflicht(*)	Pflicht(*)							
	Erbracht	Erbracht				Erbracht	Erbracht							
			Offen					Pflicht						
			Erbracht					Erbracht						
				Offen					Pflicht					
				Erbracht					Erbracht					
					Offen					Pflicht				Alt.f. CG-II
					Fehlv.					Pflicht(*)				
					Erbracht					Erbracht				

Offen	Prüfung noch nicht abgelegt
Fehlv.	Prüfungsfehlversuch
Erbracht	Prüfungsleistung erbracht

Pflicht	Muss abgelegt werden
Pflicht(*)	Muss abgelegt werden, Fehlerversuche werden angerechnet
Alt.f.	Alternatives neues Fach für ...
Erbracht	Anrechnung

Abbildung 3: Pflichtfachangebot bei Verbleib in der Bachelor-PO-2012.

Abbildung 3 zeigt die Optionen bei Verbleib in der PO-2012. Je nach aktuellem Stand der abgelegten Prüfungen bzw. Prüfungsversuche (Spalte „FPO 2012 (bis Sommer 2021)“) ergeben sich u.U. verschiedene Möglichkeiten.

Da die bisherigen 5-LP Module *Computergraphik II*, *Computergraphik Praktikum* und *Praktikum Digitale Bildverarbeitung* durch die neuen, inhaltsgleichen 6-LP Module *Modeling and Animation*, *Computergraphik Praktikum* und *Praktikum Digitale Bildverarbeitung* ohne wesentliche inhaltsgleiche Änderungen abgelöst werden, können diese einzeln betrachtet werden. Durch die inhaltliche Neuaufteilung der Inhalte von *Computergraphik I* und *Digitale Bildverarbeitung I* auf *Einführung Visual Computing*, *Computergraphik* und *Digitale Bildverarbeitung*, gibt es hier verschiedene Fälle.

Beispiel 1: Ein/e Student*in hat einen Fehlversuch bei CG-I und sonst keine weiteren Leistungen erbracht oder Prüfungsversuche unternommen. In diesem Fall muss CG-I abgeschlossen werden und es empfiehlt sich DBV-I zu erbringen. Alternativ kann auch *Einführung Visual Computergraphik* und *Digitale Bildverarbeitung* aus dem neuen Angebot gewählt werden. Zudem müssen die beiden Praktika GraPra und DBV-P und entweder CG-II oder *Modeling and Animation* erbracht werden.

Beispiel 2: Ein/e Student*in hat die Fächer CG-I und GraPra erbracht und einen Fehlversuch bei DBV-I. In diesem Fall muss DBV-I abgeschlossen und DBV-P noch erbracht werden. Zudem müssen entweder CG-II oder *Modeling and Animation* erbracht werden.

Sollte noch keinerlei Leistung erbracht worden sein, empfiehlt sich der Wechsel in die ProBest-PO-2021.

Beachten Sie grundsätzlich den Wechsel, d.h. das letztmalige Angebot einer bisherigen Vorlesung und Prüfung bzw. das erstmalige Angebot einer neuen Vorlesung und Prüfung.

5.2. Fächerangebot bei Wechsel in die ProBest-PO-2021

	Wechsel FPO 2012 nach ProBest-PO 2021										
	FPO 2012					ProBest PO 2021					
	Computergraphik I	Digitale Bildverarbeitung I	Praktikum Computergraphik	Praktikum Digitale Bildverarbeitung	Computergraphik II	Einführung Visual Compting (wird einmalig auch im SoSe 22 angeboten)	Computergraphik	Digitale Bildverarbeitung	Praktikum Computergraphik	Praktikum Digitale Bildverarbeitung (wird SoSe 22 & SoSe 23 angeboten)	Modellierung und Animation
Vorlesung	bis WiSe 21	bis WiSe 21	durchg. WiSe	durchg. SoSe	bis SoSe 22	ab WiSe 22	ab SoSe 23	ab SoSe 23	durchg. WiSe	ab WiSe 23	ab WiSe 23
Prüfung	bis WiSe 22	bis WiSe 22			bis SoSe 23	ab WiSe 22	ab SoSe 23	ab SoSe 23			ab WiSe 23
	Offen	Offen	Offen	Offen	Offen	Pflicht	Pflicht	Pflicht	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
	Fehlv.	Offen	Offen	Offen	Offen	Pflicht	Pflicht(*)	Pflicht	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
	Erbracht	Offen	Offen	Offen	Offen	Pflicht	Erbracht	Pflicht	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
	Offen	Fehlv.	Offen	Offen	Offen	Pflicht	Pflicht	Pflicht(*)	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
	Fehlv.	Fehlv.	Offen	Offen	Offen	Pflicht	Pflicht(*)	Pflicht(*)	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
	Offen	Erbracht	Offen	Offen	Offen	Pflicht	Pflicht	Erbracht	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
	Erbracht	Erbracht	Offen	Offen	Offen	Erbracht	Erbracht	Pflicht	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
						Erbracht	Pflicht	Erbracht	Pflicht	Pflicht	Wahlpfl.
			Erbracht						Erbracht		
				Erbracht						Erbracht	
					Fehlv.						Pflicht(*)
					Erbracht						Erbracht

Offen	Prüfung noch nicht abgelegt
Fehlv.	Prüfungsfehlversuch
Erbracht	Prüfungsleistung erbracht

Pflicht	Muss abgelegt werden
Pflicht(*)	Muss abgelegt werden, Fehlerversuche werden angerechnet
Alt.f.	Alternatives neues Fach für …
Erbracht	Anrechnung

Abbildung 4: Pflichtfachangebot bei Wechsel in die ProBest Bachelor-PO-2021.

Abbildung 4 zeigt die Optionen beim Wechsel in die ProBest-PO-2021. Je nach aktuellem Stand der abgelegten Prüfungen bzw. Prüfungsversuche (Spalte „FPO 2012“) ergeben sich u.U. verschiedene Möglichkeiten.

In der neuen ProBest-PO-2021 sind die fünf Fächer *Einführung Visual Computing*, *Computergraphik*, *Digitale Bildverarbeitung*, *Praktikum Computergraphik* und *Praktikum Digitale Bildverarbeitung* verpflichtend. Die Vorlesung *Modeling and Animation* (als Ersatz für CG-II) ist nurmehr ein Wahlpflichtfach, wobei Fehlversuche übernommen und in dem Fall die Prüfung erbracht werden muss.

Wenn *eine der beiden* Vorlesungen *Computergraphik I* oder *Digitale Bildverarbeitung I* schon erbracht wurden, wird die entsprechende Leistung für *Computergraphik* bzw. *Digitale Bildverarbeitung* anerkannt, wobei die Vorlesung *Einführung Visual Computing* und die jeweils andere Vorlesung noch erbracht werden müssen.

Wenn *beide* Vorlesungen *Computergraphik I* und *Digitale Bildverarbeitung I* schon erbracht wurden, werden diese als *Einführung Visual Computing* und zusätzlich *eine der beiden* Vorlesungen *Computergraphik* oder *Digitale Bildverarbeitung* anerkannt.

Beachten Sie grundsätzlich den Wechsel, d.h. das letztmalige Angebot einer bisherigen Vorlesung und Prüfung bzw. das erstmalige Angebot einer neuen Vorlesung und Prüfung.

6. Weitere Informationen und Links

Seiten des Prüfungsamts:

www.eti.uni-siegen.de/dekanat/studium/pruefungsaemter/informatik/index.html

Alle relevanten Studiengangsinformationen, insbesondere Prüfungsordnungen, Studienverlaufspläne und Mentorengenehmigungen.