



Acquisition of Competencies in Prosthodontics



ZÄ Alexandra Gelwer
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Ulm

alexandra.gelwer@uniklinik-ulm.de



ZÄ Anna-Sophia Ehleiter
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Ulm

annasophia.ehleiter@uniklinik-ulm.de



Dipl.-Inf. Marc Schickler
Institut f. Datenbanken u. Informationssysteme
Universität Ulm

marc.schickler@uni-ulm.de

Agenda



Hintergründe und Idee



Video-Demo



Evaluationsergebnisse



Technische Aspekte

2015

Ermittlung Defizite in der prothetischen Lehre der Universität Ulm

Fragebogen zur Ermittlung des Ausbildungsstandes

Zahnärztliche Prothetik
Universität Ulm

Auswertung - Säulendiagramme

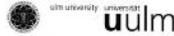
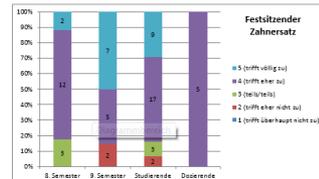
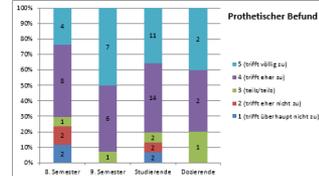
	8. Semester	9. Semester	Studierende	Dozierende
Anzahl gesamt	17	14	31	5
ANZHN „0“	12	4	16	3
ANZHN „1“	5	9	14	2
ungültig	0	1	1	0

- 1 = trifft überhaupt nicht zu
2 = trifft eher nicht zu
3 = teils/teils
4 = trifft eher zu
5 = trifft völlig zu

1. Arbeitsvorbereitung

Ich weiß,

*) wie ein Behandlungsablauf zeitlich geplant werden muss („Laufzeit“)



Entwicklung von Lehrmodulen aufsteigender Komplexität für die präklinische zahnärztlich-prothetische Ausbildung

Abschlussbericht

Medizinische Fakultät der Universität Ulm

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Klinik für Zahnärztliche Prothetik

Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. dent. R. Luthardt

Erstellt von Dr. Gudrun Würth am 25.02.2016

NKLZ (Defizite / Schwächen)

Grundkompetenzen (Prothetik) / Basiskompetenzen

12a Prinzipien normaler Struktur und Funktion : LKMN = NKLZ

GK 2

- Aufbau MH
- Zahntwicklung, Dentition, Milchgebiss, bleibendes Gebiss
- Aufbau, Innervation Speicheldrüsen
- Kauen und Schlucken (willkürliche und autonome Steuerung) / Kiefergelenke
- Aufbau und Funktion des knöchernen Schädels / Hirnverdrängert
- Mechanische Ausführung und Koordination des Sprechens

12b Prinzipien normaler Struktur und Funktion

- Entwicklung und Funktion Kiefergelenk
- Prinzipien der Knochenremodellationsvorgänge (GK 2)
- Beschreibung von Verfahren zur Aufzeichnung von UK-Bewegungen (BK 2)
- Verschiedene Formen der Muskelaktivierung (-> Fu-Diagnostik; isotonic, isometrisch, autotonic, homogen, heterogen) (BK 2)
- Propriozeption, Kinästhesie in Bezug auf das Kauorgan (-> Fu-Diagnostik) (BK 2)
- Sensorimotorische Kontrolle der Kaumuskulatur (-> Fu-Diagnostik) (BK 2)
- Verfahren zur Aufzeichnung von Muskelaktivität in der Kaumuskulatur (-> Fu-Diagnostik) (BK 2)
- Aufbau des Kauorgans (-> Fu-Diagnostik) (BK 2)
- Neuronale Kontrolle der Mastication (-> Fu-Diagnostik) (BK 2)
- Charakterisierung der einzelnen Phasen des Schluckvorganges (Infantiles vs. Adultes Schlucken (-> Fu-Diagnostik) (BK 2)
- Durchführung und Beschreibung von Methoden der Okklusionsdarstellung (-> Fu-Diagnostik; proth.-restaurative ZM) (BK 2)
- Verfahren der Kieferrelationsbestimmung (BK 2)
- Erstellung relevanter Kiefergipfsätze (BK 3a)
- Bedeutung von os hyoideum als anatomische Landmarke B-> Schluckvorgang (GK 1)
- Larynx (-> Phonation) (GK 2)
- Entstehung und Zusammensetzung der Salivaflüssigkeit (GK 2)
- Physiologische Umwandlungsprozesse des Alveolarknochens in Zusammenhang mit Okklusion und Mastication (GK 2)
- Grundlagen der knöchernen Alveolohelung (GK 2)
- Art und Struktur der physiologischen Alterung (Attrition) (GK 2)
- Resorptionsvorgänge, Entstehung (GK 2)

Fazit: Grundlagen in Richtung Funktionsdiagnostik verbessern

GENEGENSTANDSKATALOG

VORKLINIK

VORLESUNG WERKSTOFFKUNDE

KURS DER ZAHNÄRZTLICHEN PROPÄD

PHANTOMKURS DER ZAHNERSATZKUNDE

PHANTOMKURS DER ZAHNERSATZKUNDE

verabschiedet durch die Konferenz der Hoc- und Werkstoffkunde im Januar 1993, revidiert!

PRAÄMBEL

Die vorklinische Lehre und die Schulung Patienten während des klinischen Studienschritt erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Studium vermittelt den Lehrenden der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde dar.

Der Gegenstandskatalog gliedert sich in zwei Abschnitte:

Im **ersten Teil** ist der Lehrstoff zusammengefasst, der den Studierenden in Vorlesungen und den Kurs begleitenden Seminaren die theoretischen Grundlagen

- der speziellen Morphologie und Biomechanik des Kauorgans,
- der zahnärztlichen Werkstoffe und ihrer Verarbeitung sowie
- der zahnärztlichen Prophylaxe einschließlich präventiver Maßnahmen

vermitteln soll.

Im **zweiten Teil** sind die Lehrgegenstände aufgeführt, in denen die Studierenden in Vorlesungen bzw. den Kurs begleitenden Seminaren und in drei praktischen Kursen nach Anleitung und unter Anweisung

- Fertigkeiten in der Verarbeitung von zahnärztlichen Materialien und Werkstoffen,
- spezielle Kenntnisse und Fertigkeiten in der Herstellung zahnärztlicher Behandlungsmittel am Phantom und
- grundlegende Fertigkeiten in der Mundhygiene und zahnärztlichen Gesundheitsfürsorge

erhalten und nachweisen soll.

Präklinischer Ausbildungsstand der prothetischen Lehre



Skills Lab – Dentale
Behandlungssimulation

Vorklinischer Studienabschnitt



Defizite



Prothetische Pfeilereinschätzung mit Bewertung und Prognose



Zahnersatzplanung



Komplexe Behandlungsplanung



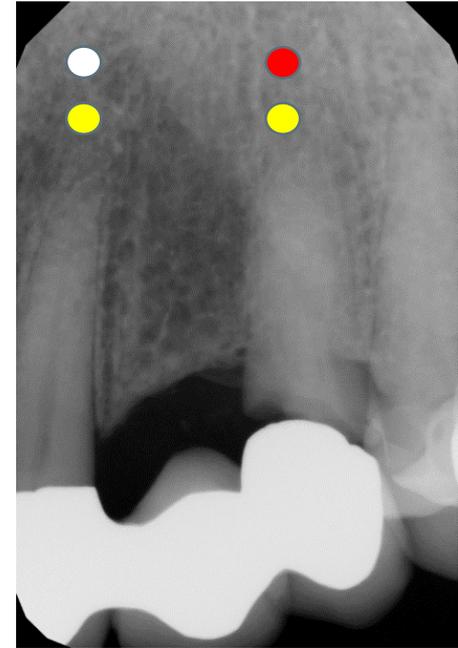
Praktische Umsetzung

Sonderlinie Medizin – Förderlinie Lehre

Finanzübersicht - Zahnmedizin - Teilprojekt 2					
	2016	2017	2018	2019	2020
Projektpaket 1: Projektstrukturierung und Organisation					
1x Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in - (Medien-)Informatiker (E13, 100% - 4 J.)					
1x Fachinformatiker Anwendungsentwicklung/Systemintegration (E10, 12,5%). Schulungen, Koordination aus dem Kompetenzzentrum	6.375,00 €	6.375,00 €	6.375,00 €		
Wissenschaftliche Hilfskräfte 2 Stud. Hilfskräfte ungeprüft à 20 Std./Monat (9,16€ zzgl. 27,725%/Std.) 1 Stud. Hilfskraft geprüft à 15 Std./Monat (10,68€ zzgl. 27,725%/Std.)	2.807,91 €	2.807,91 €	2.807,91 €	2.807,91 €	2.807,91 €
Sachmittel (Verbrauchsmaterial, Geschäftsbedarf, projektspezifische Ausgaben): Server					
Aufträge für Programmierungsarbeiten (Serverwartung)					
Summe Projektpaket 1 Gesamt	9.182,91 €	9.182,91 €	9.182,91 €	2.807,91 €	2.807,91 €
Projektpaket 2: Neues Lehrkonzept (2a, 2b, 2c)					
1x Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in - (TV-Ä, 5 Jahre; 1. Jahr: 35,5%; 2. Jahr: 29,8%; 3. Jahr: 36,5%; 4.+5. Jahr: 52,8%)	30.817,09 €	25.817,09 €	38.817,09 €	47.192,09 €	47.192,09 €
Investitionsmittel					
Sachmittel					
Aufträge für Programmierungsarbeiten (Erstellen./ Programmierung von Plugins, Features, Templates, Schnittstellen, mobile Anwendungen)	10.000,00 €	15.000,00 €	2.000,00 €		
XXX					
Summe Projektpaket 2 Gesamt	40.817,09 €	40.817,09 €	40.817,09 €	47.192,09 €	47.192,09 €
Projektpaket 3 XXX					
1x Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in - (Medien-)Informatiker (E13, 100% - 4 J.) - Anteil: 20%					
Wissenschaftliche Hilfskräfte 1 Stud. Hilfskraft ungeprüft à 10 Std./Monat (9,16€ zzgl. 27,725%/Std.)					
Sachmittel (Verbrauchsmaterial, Geschäftsbedarf, projektspezifische Ausgaben) - Anteil: 10%					
Summe Projektpaket 3 Gesamt	0,00 €				
Gesamtsumme	50.000,00 €				

Lehr-Projekt mit dem Förderkennzeichen KSKL014





Poliklinik der Zahnersatzkunde I/II

Klinischer Studienabschnitt



Allgemein



Befundinterpretation



Pfeilerwertigkeit



Extraktionsgründe



Prognose

Prothetische eLearning Plattform

Patientenbezogene Fragen

1. Erwartung des Patienten

Zahnerhalt

Extraktion

zurück weiter

Zahn 13 konfigurieren

Karies Füllungen Krone Sonstiges Implantat Wurzel heraus Zahnersatz Zahnbewegung fest Zahnersatz

Krone

Krone insufficient

Krone reparaturbedürftig

Krone nicht erhaltungswürdig

abstehender Kronenrand

Inlay

Inlay insufficient

Inlay zahnbogen

Teleskopkrone / Doppelkrone

Teleskopkrone / Doppelkrone insufficient

Teilkrone

Teilkrone insufficient

Veneer

provisorische Krone

Modellguss

Das Ergebnis deiner Beurteilung

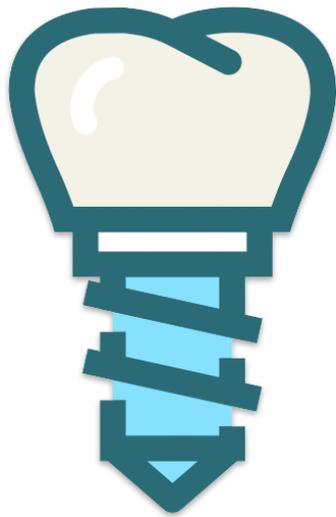
Patientenbezogene Fragen

	Deine Lösung	Korrekte Lösung
Erwartung des Patienten	Zahnerhalt	Zahnerhalt
Ästhetik	involviert	involviert
Finanzlage	angemessen	High End
Compliance	motiviert/zuverlässig	motiviert/zuverlässig
Mundhygiene	sehr gut/gut	mäßig
Raucher	nein	ja
Systemischer Zustand	kontrolliert	kontrolliert
Bisphosphonate	keine	keine
Psychosomatische Komponente	keine Anzeichen	Anzeichen vorhanden
Medikamente	keine mit Auswirkungen auf ZE	Gerinnungshemmer, Psychopharmaka, Immunsuppressiva
körperliche Verfassung	voll handlungsfähig	voll handlungsfähig
Schmerzen	keine	keine
Behandlungsumfang	kurzzeitig	kurzzeitig
Erfahrung/Fähigkeiten des Behandlers	erfahren	minimal
Abrechenbarkeit	BEMA	GOZ
CMD Screening	kein weitere Diagnostik erforderlich	kein weitere Diagnostik erforderlich
Okklusion	physiologisch	physiologisch
vertikale KFR	-	-
Kieferrelation	gesichert etc.	gesichert etc.
Gebiss	vollbezahnt	vollbezahnt
Hartgewebe zahnllose Abschnitte	kein Augmentationsbedarf	-
Weichgewebe zahnllose Abschnitte	dicker Typus	-
horizontale KFR	normal	normal

Entscheidungsfahrplan – strukturiert

	A	B	C	D	E	F
11		Hauptthemen	Ebene 1			
12			Kriterium Ebene 1	Parameter Ebene 1	Kriterium Ebene 2	Parameter Ebene 2
13						
14		Zahnbezogen	Intaktes Dentin/ Dentinangebot	>50% koronales Dentin zirkulär		
15						
16					approximale Wände	intakt
17				<50% koronales Dentin		nicht intakt
18					Verhältnis Krone:Wurzel	günstig
19						ungünstig
20						
21			Intakter Schmelz/ Schmelzangebot	>80%		
22				<80%	zirkuläre Schmelzbegrenzung / adhäsive Versorgung mgl.	ja
23						nein
24						
25			Zerstörungsgrad klinische Krone/ Wurzelanteile	Wiederherstellbar		
26			(beinhaltet SS-Aufbau, etc)	Nicht wiederherstellbar		
27						
28			Ferrule möglich/ notw.	ja (ohne/ mit therapeutischem Aufwand)		
29				nein		
30						
31			Biologische Breite einzuhalten	ja (ohne/ mit therapeutischem Aufwand)		
32				nein		
33						
34			Wurzeloberflächendefekt	nein		
35			(beinhaltet Wurzelkaries/ Keilförmiger Defekt)	ja		
36						
37			vertikale Wurzelfraktur	nein		
38			(Ausdehnung subkrestal)	ja		
39						
40			Abrasion	ja		
41				nein		
42						
43			Restauration/ Versorgungszustand	keine		
44				suffizient		
45				insuffizient		
46						
47						
48						
49			Sensibilität	positiv		
50				fraglich/ negativ	Wurzelfüllung vorhanden	nein, nicht notwendig

Dürfen wir Ihnen vorstellen:



Acquisition of Competencies in Prosthodontics

„Erwerb von Kompetenzen in der Prothetik“



Demo AcquiComP



Home - Universitätsklinikum U | AcquiComp

acquicomp.admin.uni.de

AcquiComp

Patienten

Studenten

Einstellungen

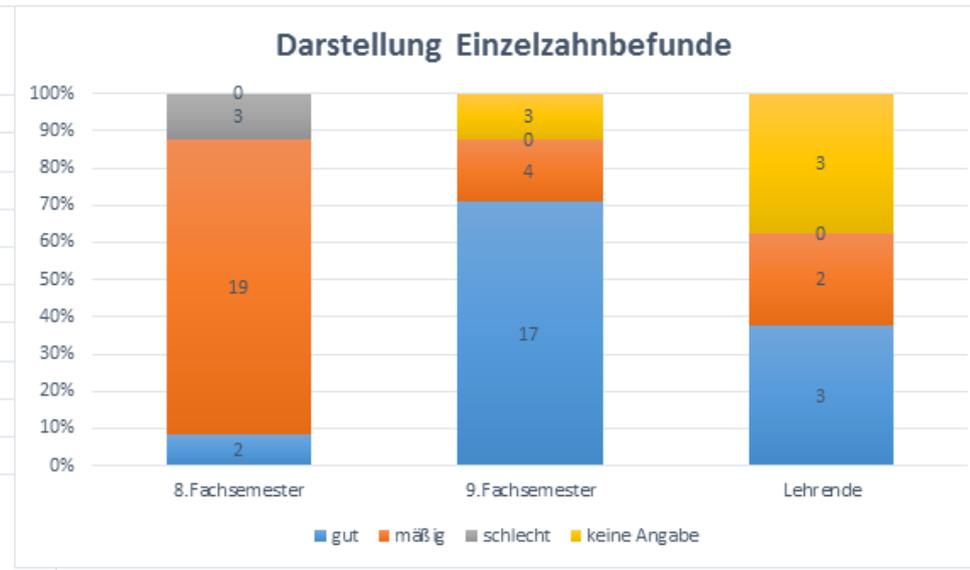
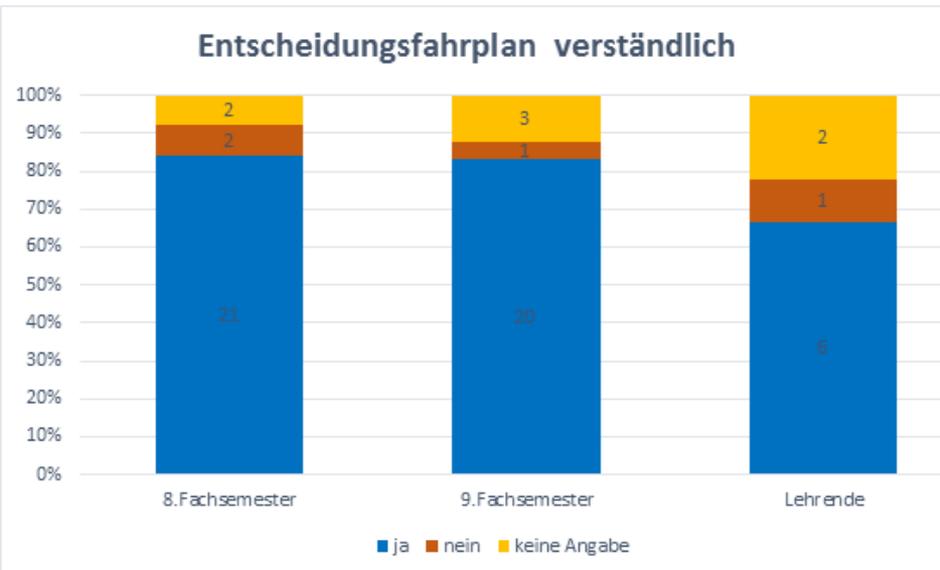
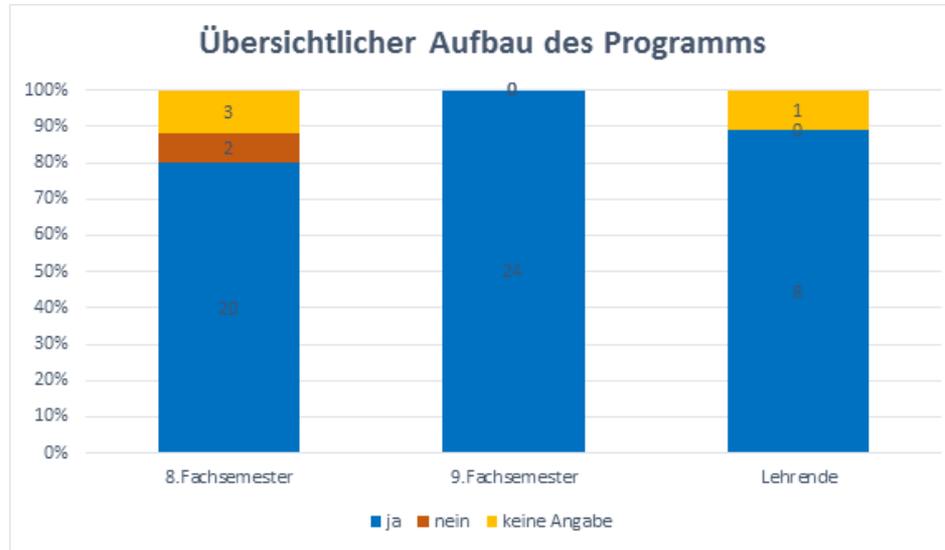
Gruppen

Windows taskbar: 18:15, 14.06.2018

Studie (Design)

-  **Ziel:** 1. Testphase – Auswertung: Bedienbarkeit, Funktionalität, Inhalt
-  **Durchführung:** einfacher Testfall, in Studierendenversion durchgespielt,
-  **Auswertung durch:**
 -  Lehrende Zahnärzte Klinik für Zahnärztliche Prothetik
 -  Studierende: 8. Fachsemester, 9. Fachsemester (begleitend zum integrierten Behandlungskurs der Zahnersatzkunde I+II)
-  Gleicher Fall für Lehrende + Studierende
-  Variable Pfeilerbewertungsanzahl: Lehrende: 6 Pfeilerzähne, Studierende: 2 Pfeilerzähne

Deskriptive Ergebnisse



Deskriptive Ergebnisse

-  Aufbau und roter Faden des Programmes sehr gut
-  Einfache Bedienbarkeit
-  Übersichtliche und klar verständliche Fragestellungen
-  Zeitlicher Rahmen der Durchführung angemessen
-  Informativer Fließtext als Einstig, viele wichtige Zusatzinformationen

Feedback,
Lob

Anregungen,
Wünsche

-  Für den Fall irrelevante Fragen nicht stellen
-  Einzelzahnbefunde vergrößern, Symbol-Legende anfügen
-  Galerien: größerer Zoom, Bilder benennen
-  Therapievorschläge, Lösungsstrategie der Versorgung

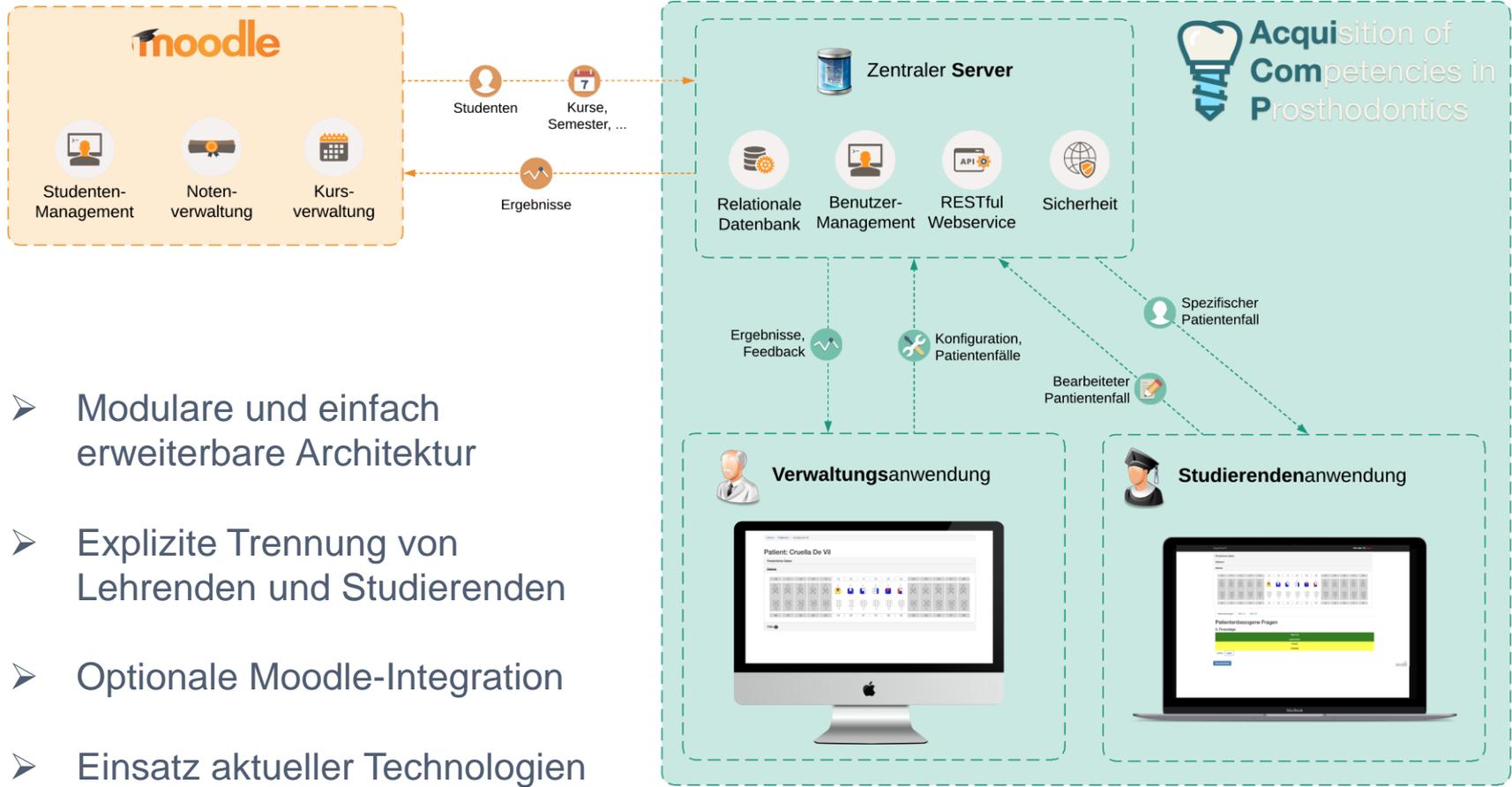
Technische Aspekte und Herausforderungen



Realisierung als **verteilte Webanwendung**

Technische Aspekte und Herausforderungen

Architektur



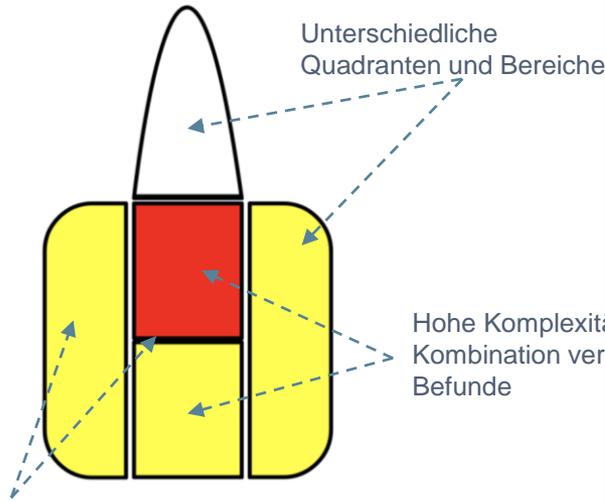
- Modulare und einfach erweiterbare Architektur
- Explizite Trennung von Lehrenden und Studierenden
- Optionale Moodle-Integration
- Einsatz aktueller Technologien

Technische Aspekte und Herausforderungen

-  Realisierung als **verteilte Webanwendung**
-  Verwendung komfortabler und **intuitiver Interaktionskonzepte**
-  Unterstützung von **stationären** und **mobilen Endgeräten**
-  Entwicklung komplexer **generischer Konzepte**

Technische Aspekte und Herausforderungen

Zahnkonfigurator



```

<g id="zahn_x5f_1">
  <path id="zb_6" onclick="zahnBereichClick(this);" d="M-876.2,610c-15-109-27-1-27,0H-876.2z"></path>
  <rect id="zb_1" onclick="zahnBereichClick(this);" x="903.3" y="611.3" width="27" height="34.4" class="karies_cervikale_karies"></rect>
  <rect id="zb_3" onclick="zahnBereichClick(this);" x="903.2" y="646.7" width="27" height="34.4" class="karies_roentgenologisch-nicht-therapiebeduerftig"></rect>
  <path id="zb_2" onclick="zahnBereichClick(this);" d="M-874.2,681.1h8.4c6.6,0,12-5.5,12-12.2v-45.4c-6.7-5.4-12.2-12.2h-8.4v681.1z" class="karies_roentgenologisch-nicht-therapiebeduerftig"></path>
  <path id="zb_4" onclick="zahnBereichClick(this);" d="M-905.2,611.3h-8.4c-6.6,0-12.5,5-12,12.2v669.9,6.7,5.4,12.2,12,12.2h8.4v611.3z" class="karies_roentgenologisch-nicht-therapiebeduerftig"></path>
  </g>
  <!-- wurzel -->
  <circle id="zb_furkation_3" onclick="zahnBereichClick(this);" cx="889.9" cy="589.2" r="3.3"></circle>
  <g id="zb_furkation_2" onclick="zahnBereichClick(this);">
    <circle cx="878.2" cy="598.2" r="3.3"></circle>
    <path d="M-878.2,594.9c1.8,0,3.3,1.5,3.3,3.3c0,1.8-1.5,3.3-3.3,3.3"></path>
  </g>
  <circle id="zb_furkation_1" onclick="zahnBereichClick(this);" cx="879.8" cy="585.7" r="3.3"></circle>
  <path id="zb_apikale_aufhellung" onclick="zahnBereichClick(this);" d="M-885.9,566.8c-3-7.2-5.6-5.6-6.7-9,0"></path>
  <line id="zb_wurzelstift" onclick="zahnBereichClick(this);" x1="889.9" y1="609.5" x2="889.9" y2="588.4"></line>
  <g id="zb_wurzeluellung" onclick="zahnBereichClick(this);">
    <line x1="889.9" y1="609.5" x2="889.9" y2="562"></line>
  </g>
  <path d="M-895.7,549.9h3.3v1.6h-3.3v549.9z"></path>
  <path d="M-888.3,549.9h3.3v1.6h-3.3v549.9z"></path>
  </g>
  <!-- wurzelrest -->
  <polyline id="zb_wurzelrest" onclick="zahnBereichClick(this);" points="-903.2,610 -896,617.2 -889,610.6 -882,617.4 -875,9,610" /></polyline>
  <g id="zb_wurzelrest_nicht_erhaltungswuerdig" onclick="zahnBereichClick(this);">
    <line x1="905.3" y1="572.7" x2="873.8" y2="604.2"></line>
    <line x1="905.3" y1="604.2" x2="873.8" y2="572.7"></line>
  </g>
  <!-- wurzelrest -->
  <polyline id="zb_wurzelrest_nicht_erhaltungswuerdig" onclick="zahnBereichClick(this);" points="-876.2,610.3 -876.2,614 -885.3,614 -885.3,622.1 -894,622.1 -894,614 -903.2,614" /></polyline>
  <!-- krone -->
  <polyline id="zb_veneer" onclick="zahnBereichClick(this);" points="857.1,615.1 -889.6,681.1 -921.4,614.3" /></polyline>
  <g id="zb_modeliguass" onclick="zahnBereichClick(this);">
    <path id="ML_ID_57" d="M-923.3,614.3c2.4-2.6,5.7-4.3,9.4-4.3h48.6c3.5,0,6.6,1.5,9.3,9.3"></path>
  </g>
  <g id="zb_kronenrang" onclick="zahnBereichClick(this);">
    <line x1="924.3" y1="613.6" x2="931.6" y2="606.4"></line>
    <line x1="855.4" y1="613.6" x2="848.1" y2="606.4"></line>
  </g>
  </g>
  
```

Notation durch Einfärbung von Flächen oder Kanten

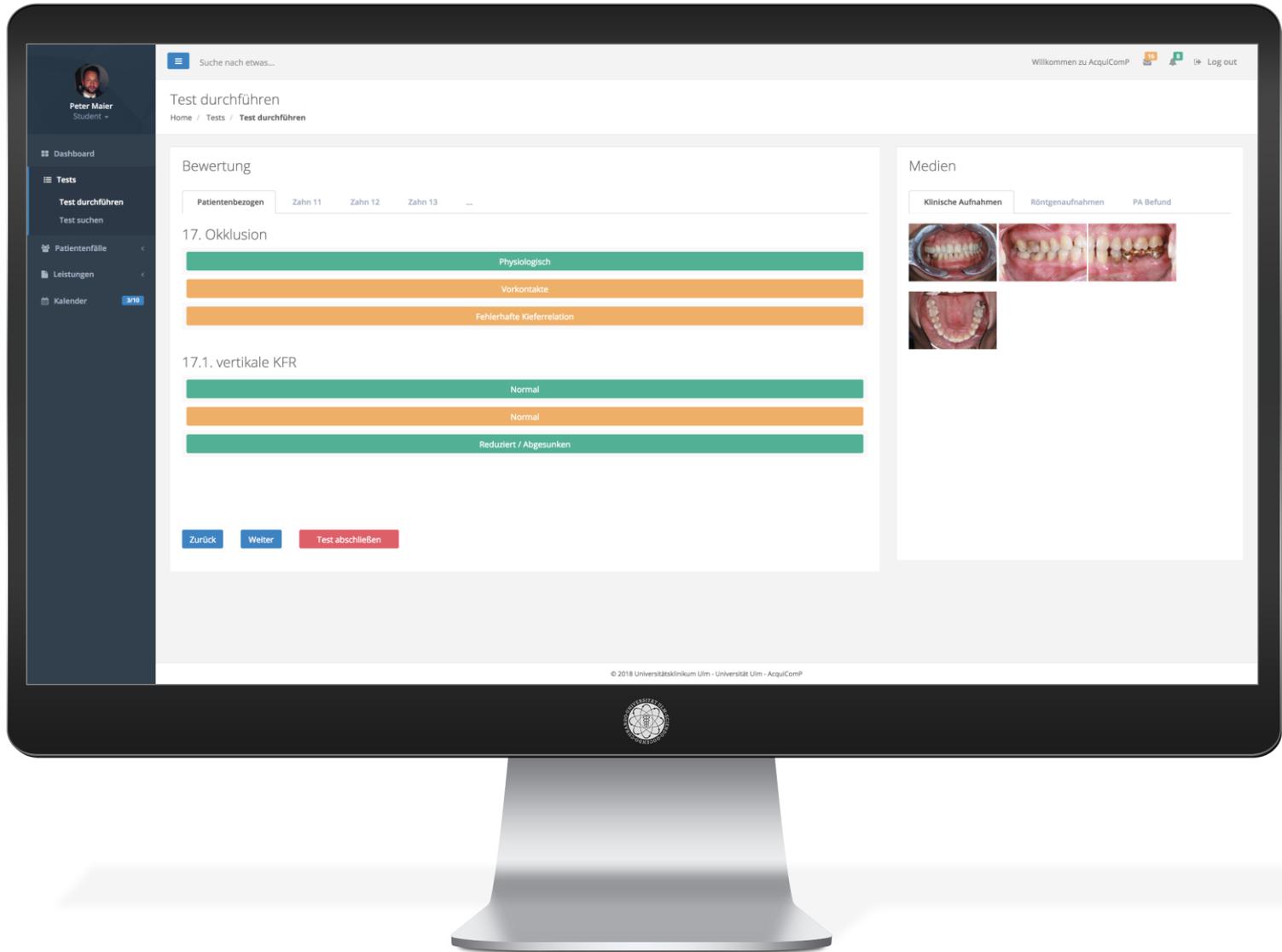
Ausschnitt aus dem Quelltext zur Darstellung eines einzelnen Zahns

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Technische Aspekte und Herausforderungen

-  Realisierung als **verteilte Webanwendung**
-  Verwendung komfortabler und **intuitiver Interaktionskonzepte**
-  Unterstützung von **stationären** und **mobilen Endgeräten**
-  Entwicklung komplexer **generischer Konzepte**

-  **Komplexe Anforderungen** der Fachseite → Transformation in IT-Lösung
-  Fachspezifischer **Wortschatz** → Missverständnisse möglich



Ausblick



Verwalten **studentischer Patientenfälle**



Kommunikation mittels eines „**Digitalen Briefkasten**“



Verwendung als **einheitliches Prüfungsinstrument**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit.



Fragen?