

Rahmenlehrplan zur „CAD-/CAM-/CNC-Fachkraft Digitale Zahntechnik“

Module / Themen	Zeit (UE**)
1. Einführung in die digitale Zahntechnik Herstellen von Kappen und Kronen unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik**“	40
2. Mehrgliedrige Brücken für Front- und Seitenzahnbereich aus unterschiedlichen Materialien herstellen unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik**“	40
3. Angewandte CAM- und CNC-Technologie an Computer und 5-Achs-Fräsmaschine Erstellen, Anpassen und Optimieren von Templates	40
4. Herstellen von Implantaten ohne und mit Stegen, große Brücken (Teil I) unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik**“	40
5. Herstellen von Implantaten ohne und mit Stegen, große Brücken (Teil II) unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik**“. Herstellen von Halteelementen der Kombinationstechnik. Neue Technologien in der Digitalen Zahntechnik. Prüfungsvorbereitung.	40
Lehrgangsdauer gesamt:	200

*Der Begriff „Digitale Zahntechnik“ beinhaltet „ rechnergestützte Konstruktion und Datenverarbeitung sowie maschinelle Fertigung im Zahntechniker-Handwerk“

** UE = Unterrichtseinheit / 1 Unterrichtseinheit = 45 Minuten

Qualifikationen***:

1. Beherrschen der digitalen Techniken (Scan, CAD, CAM, CNC), qualifizierte Einflussnahme auf die Prozesskette (Arbeiten mit offenen Systemen),
2. Sichere Kenntnisse der Werkstoffe, die in der digitalen Zahntechnik verarbeitet werden, sowie deren Verwendung. Sinterprozesse kennen und anwenden,
3. Spezielle Kundenaufträge der digitalen Technik verstehen, umsetzen sowie Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Aspekte festlegen, optimieren und in die digitale Prozesskette einbauen,
4. Technische Beratung zu Einführung, Umsetzung, Durchführung und Weiterentwicklung der in den Punkten 1-3 aufgeführten Themen,
5. selbständige Qualitätskontrolle, Nachkalkulation und Prozessoptimierung,
6. Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzvorschriften beachten.

Während der Praxisphasen werden die theoretischen Kenntnisse unterwiesen, direkt angewandt und vertieft. Der Arbeitsablauf ist am Laboralltag angelehnt. Die laborseitige Prozesskette wird durchgespielt bis zum fertigen Gerüst.

***diese Qualifikationen sind während des gesamten Lehrgangs zu vermitteln

Modul 1: Einführung in die digitale Zahntechnik
 Herstellen von Kappen und Kronen unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik**“
 Zeit: 40 UE

Fertigkeiten / Praxisanwendung	Begleitende Theorie
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konstruktionsplanung ➤ Auftragserfassung; Datenverwaltung ➤ Vorbereitung der Modelle zum Scannen ➤ Digitalisierung eines Modells / Erfassen einer digitalen Abformung <ul style="list-style-type: none"> • Scannerbedienung, Arbeitsweise verschiedener Scanner • Positionierung der Objekte im Gerät • Scannvorgang durchführen ➤ Modellation der Konstruktion am Computer <ul style="list-style-type: none"> • unter anatomischen Gesichtspunkten • Antagonistensituation • Funktion • Werkstoffliche Anforderungen • Kundenwünsche • Indikationen vergleichen und bestimmen, alternative Konstruktionsmöglichkeiten (Evaluierung) • <p>(In Modul 1 und 2: Einführung / Demonstration der CAM- und CNC-Techniken – noch keine praktische Anwendung durch die Teilnehmer, erst nach Modul 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sinterprozesse ➤ Ästhetische Fertigstellung digital bearbeiteter Materialien ➤ Überprüfung der Arbeit in Gesamtansicht 	<p>Was bedeutet digitale CAD/CAM-Technologie? Einführung in grundlegende Begriffe, geschichtlicher Hintergrund,</p> <p>Überblick über die Systeme, Systemkomponenten und Fertigungskonzepte, Materialvarianten und daraus folgende Techniken,</p> <p>MPG, rechtliche Grundlagen – Unterschiede und Besonderheiten bei der digitalen Zahntechnik,</p> <p>Konstruktionsplanung, Auftragsverwaltung, Auftragsdatenblatt, Datenerfassung, Datenbank; Speichermedien, Archivierung, Auflösung, anfallende Datenmengen, Alternative Konstruktionen,</p> <p>Scanner-Systeme,</p> <p>Präparation und deren Voraussetzungen - systematische Grenzen,</p> <p>Arbeitsschutz, Umweltschutz.</p>
<p>Verknüpfungshinweise zur Prüfungsordnung: Im Modul 1 werden u.a. Fertigkeiten und Kenntnisse vermittelt, die folgende Anforderungssituationen abdecken: Handlungsfeld a), b), c) Situationsaufgabe I: a), b)</p>	

Modul 2: Mehrgliedrige Brücken für Front- und Seitenzahnbereich aus unterschiedlichen Materialien herstellen unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik*“
Zeit: 40 UE

Fertigkeiten / Praxisanwendung	Begleitende Theorie
<p>identisch mit Modul 1</p> <p>➤ unter Berücksichtigung der komplexen Aufgabe mehrgliedriger Konstruktionen</p>	<p>Konstruktionsplanung in unterschiedlichen Alternativen,</p> <p>Auftragsverwaltung, Auftragsdatenblatt,</p> <p>Datenerfassung, Datenbank; Speichermedien, Archivierung, Auflösung, anfallende Datenmengen,</p> <p>CAD-/CAM-Systeme,</p> <p>Materialvarianten und daraus folgende Techniken Metalle und Nichtmetalle,</p> <p>Sintervorgänge,</p> <p>rechtliche und betriebswirtschaftliche Kenntnisse Technische Innovationen, Optimierungsmöglichkeiten,</p> <p>Arbeitsschutz, Umweltschutz.</p>
<p>Verknüpfungshinweise zur Prüfungsordnung: Im Modul 2 werden u.a. Fertigkeiten und Kenntnisse vermittelt, die folgende Anforderungssituationen abdecken: Handlungsfeld a), b) Situationsaufgabe I: a), b)</p>	

Modul 3: Angewandte CAM- und CNC-Technologie an Computer und 5-Achs-Fräsmaschine
 Erstellen, Anpassen und Optimieren von Templates
 Zeit: 40 UE

Fertigkeiten / Praxisanwendung	Begleitende Theorie
<ul style="list-style-type: none"> ➤ CAD-Daten importieren, Objekteigenschaften (Präparation, Einschubrichtung, Objektlage) bestimmen, ➤ Rohteil- und Werkzeugverwaltung, ➤ geeignete Frässtrategien unter Berücksichtigung von Material- und Objekteigenschaften auswählen, ➤ Abändern und Optimieren von Frässtrategien, besonders unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Aspekten, sowie Frässtrategien für spezielle Indikationen erstellen, ➤ geeignete Fräs-, Bohr- und Schleifwerkzeuge auswählen, spannen und deren Wuchtgüte prüfen, ➤ Fräswerkzeuge optisch, laseroptisch und taktil vermessen, ➤ Bestehende NC-Programme lesen, verwalten und übertragen, ➤ CNC-Fräsmaschinen in Betrieb nehmen und Fräsprozesse überwachen, ➤ Fehler an Frässtrategien analysieren, erkennen und beheben, ➤ Prüf- und Arbeitsergebnisse dokumentieren, ➤ Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Geräten, ➤ CNC-Programmierung an Industriefräsmaschinen. 	<p>CAD-/CAM-Systeme,</p> <p>Materialvarianten und daraus folgende Techniken,</p> <p>Datentransport: Schnittstellen USB, Fire-Wire, RS232, Parallel, Drahtlos – Internet, Bluetooth, WLAN,</p> <p>Fräs-Strategien, Schneidstoffe,</p> <p>Aufbau von Fräsmaschinen; Koordinatensysteme,</p> <p>Schnittwerte, Werkstückspannung, Werkzeuge auswählen, rüsten, prüfen und ersetzen,</p> <p>Kühl- und Schmierstoffe,</p> <p>Arbeitsschutz, Umweltschutz.</p>
<p>Verknüpfungshinweise zur Prüfungsordnung: Im Modul 3 werden u.a. Fertigkeiten und Kenntnisse vermittelt, die folgende Anforderungssituationen abdecken: Situationsaufgabe I: a), b) Situationsaufgabe II: a) – h)</p>	

Modul 4: Herstellen von Implantaten ohne und mit Stegen, große Brücken (Teil I) unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik**“
Zeit: 40 UE

Fertigkeiten / Praxisanwendung	Begleitende Theorie
<p>(identisch mit Modul 1)</p> <p>zusätzlich</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ selbständige Durchführung von CAM und Abarbeiten an der CNC-Fräsmaschine, ➤ Bearbeiten des fertig gesinterten Materials, ➤ Untersuchung nach Schäden mittels Lichtuntersuchung, ➤ Bearbeiten der Oberflächenstruktur bei Vollkeramik. 	<p>Aufbauend auf den Grundlagen aus Modul 2 werden die Kenntnisse vertieft</p> <p>und auf die komplexeren Aufgaben der Implantologie übertragen.</p> <p>Zusätzlich in Modul 4 zu vermitteln: rechtliche und betriebswirtschaftliche Kenntnisse, technische Innovationen, Optimierungsmöglichkeiten,</p> <p>Arbeitsschutz, Umweltschutz.</p>
<p>Verknüpfungshinweise zur Prüfungsordnung: Im Modul 4 werden u.a. Fertigkeiten und Kenntnisse vermittelt, die folgende Anforderungssituationen abdecken: Handlungsfeld a), b), c), e) Situationsaufgabe I: a), b)</p>	

Modul 5: Herstellen von Implantaten ohne und mit Stegen, große Brücken (Teil II) unter Anwendung der „Digitalen Zahntechnik*“.
 Herstellen von Halteelementen der Kombinationstechnik.
 Neue Technologien in der Digitalen Zahntechnik.
 Prüfungsvorbereitung.
 Zeit: 40 UE

Fertigkeiten / Praxisanwendung	Begleitende Theorie
<p>(identisch mit Modul 4)</p> <p>zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stegtechnik - Konstruktion von Stegen, ➤ Implantattechnik - Konstruktion von Implantataufbauten, ➤ Teleskoptechnik, Doppelkronen- und Konustechnik, ➤ Tertiärkonstruktionen, ➤ Konstruktion von Modellgussarbeiten im CAD, <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prüfungsvorbereitung. 	<p>Aufbauend auf den Grundlagen aus Modul 4 werden die Kenntnisse vertieft</p> <p>und auf die komplexeren Aufgaben der Implantologie übertragen.</p> <p>Neue Technologien in der digitalen Zahntechnik,</p> <p>Arbeitsschutz, Umweltschutz.</p>
<p>Verknüpfungshinweise zur Prüfungsordnung: Im Modul 5 werden Fertigkeiten und Kenntnisse vermittelt, die folgende Anforderungssituationen abdecken: Situationsaufgabe I: a), b)</p>	