

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1

1 Einleitung

1.1 Warum CAD/CAM	7
1.2 Die geschichtliche Entwicklung der CAD/CAM-Technik	9
1.3 CAD/CAM: Prinzipien im Überblick	12
Unterschiedliche Wege zum	
CAD/CAM-gestützt gefertigten Zahnersatz	12
Chairside-Systeme	12
Labside-Systeme	13
Systeme zur zentralen Herstellung im Fertigungszentrum	13

Kapitel 2

1 Datenerfassung

1.1 Datenerfassung auf Grundlage des 3D-Scannings und indirekte Datenerfassung	15
Taktile (= mechanische) 3D-Scanner	16
Optische Scanner	18
Dentale Anwendung	27
1.2 Direkte Datenerfassung = Intraorale digitale 3D-Erfassung („Intraoralscanner“)	33
Dreidimensionale digitale intraorale Abformung	33
Digitaler Workflow	34
Digitaler Workflow – Zwei Möglichkeiten	36

2 Datenverarbeitung

2.1 CAD-Konstruktion	55
Datenformate	57
Schnittstellen	64
Dentale Anwendungen von CAD-Konstruktionssoftware	66

2.2 CNC- und CAM-Software	80
Theoretische Grundlagen	80
Definition von CAM	80
Dentale Anwendung	81
Bearbeitungsvorlagen – Frästrategien – Bearbeitungs-Templates	83
Frästrategien	84
Auswahl der wichtigsten Schritte	85

3 Automatisierte Fertigung

3.1 Subtraktive Verfahren – CNC-Fertigungsverfahren	89
Definition von subtraktiven Verfahren	89
Maschinenkoordinatensystem und Nullpunkte	89
Bauarten von Fräsmaschinen	93
Materialien zum Bau von CNC-Maschinen	94
Kinematik von CNC-Maschinen	94
Führungen in CNC-Maschinen	95
Vorschubantriebe in CNC-Maschinen	98
Regelung von NC-Achsen	100
Wegmesssysteme	100
Werkzeugaufnahmen und Spannsysteme	103
Spanen, Fräsen, Schleifen mit rotierenden Werkzeugen	109
Werkzeuge	111
Dentale Fräswerkzeuge	111
Beispiele dentaler Inhouse-Fräsmaschinen	114
3.2 Digitale additive Verfahren – 3D-Druck	117
Einteilung der additiven Verfahren	118
Additive Fertigung im Dentalbereich	119
3D-Druck-Verfahren für die Anwendung im Dentalbereich	121
Praktische Anwendungen des 3D-Druck im Dentalbereich	136

4 Materialien

4.1 Grundlagen der CAD/CAM-Materialien	160
Werkstoffkundliche Grundbegriffe	160
4.2 CAD/CAM-Materialien	165
Metallische Werkstoffe	165
Kunststoffe/Polymere	169
Keramiken	178

Kapitel 3

1 Praktische Anwendungen Digitaler Dentaltechnologien

1.1 Modellherstellung	198
3D-Druck von monochromen Modellen	198
Multimaterial-3D-Druck von graphischen Modellen (= Vollfarbene-3D-Modellen)	217
1.2 Herausnehmbarer Zahnersatz	225
Digitale Herstellung von Modellgussprothesen	225
Digitale Herstellung von Teleskopprothesen	233
Digitale Herstellung von stegretinierten Prothesen	252
Digitale Herstellung von Totalprothesen	262
1.3 Schienentherapie	273
Digitale Herstellung von adjustierten Aufbisschienen	273
Die Münchener Schiene	281

Kapitel 4

1 DICOM- und STL-Daten

1.1 CAD/CAM-Abutments	292
Abmententeilung	293
CAD/CAM-Abutments	294
Drei Wege zum CAD/CAM-Abutment	298
1.2 DICOM meets STL – Die Vernetzung von Datenformaten	305
Grundlagen: DICOM-Daten	305
Dreidimensionale bildgebende Diagnostikverfahren in der Zahnmedizin	306
Zusammenführen von DICOM- und STL-Daten	307
in der dentalen Implantologie	307
7 Schritte der digitalen Implantologie (am Beispiel der 3Shape Implant Studio-Software)	308
Das „Einstiegs-Etagen-Modell“	
im implantatprothetischen Therapieablauf	311
1.3 Münchener Teleskoprettungs-Konzept (= Doppelkronen- Rettungs-Konzept)	327
Workflow und Funktionsprinzip	327
Versorgungsvarianten	328
Index	333