

Inhaltsverzeichnis

Teil I

Werkstoffkunde	1
Zahnärztliche Werkstoffkunde	1
1. Grundbegriffe der Physik	1
Physikalische Basisgrößen	1
Abgeleitete physikalische Größen	2
2. Physikalisch-chemische Grundbegriffe	7
Aufbau des Atoms – Periodensystem	7
Relative Atommasse (Atomgewicht)	7
Bindungsmechanismen	9
Einige Grundsätze und Definition der Chemie	12
Chemische Reaktion	12
Reaktionsgeschwindigkeit – chemisches Gleichgewicht	13
Lösungen	15
Echte Lösungen	15
Kolloide Lösungen	15
Suspensionen	15
Definition – Sätze	16
3. Grundbegriffe der Kristallographie	17
Millersche Indizes	21
4. Einführung in die Metallkunde	24
Reine Metalle	24
Legierungen	27
Zustandsdiagramme	29
Binäre Systeme	29
Mehrstoffsysteme	33
Plastische Verformung	34
Einkristall	34
Vielkristallines Haufwerk	36

Diffusionsvorgänge	38
Homogenisieren	39
Aushärten (Ausscheidungshärtung)	39
Rekristallisation	41
Korrosion	42
Lösungsdruck – Spannungsreihe	42
Galvanisches Element	43
Korrosionsgeschwindigkeit	45
Weitere Korrosionsmechanismen	46
Konzentrationskette	46
Lokalelement	46
Passivierung	47
Oxidschicht	47
Einwirkgrenze in Mischkristallen	48
Anodische Polarisationskurven	48
Testlösungen	50
5. Grundbegriffe der Makromolekularchemie	51
Unvernetzte Kettenmoleküle	51
Vernetzte Kettenmoleküle	52
Kunststoffe	53
Polymerisation	53
Polykondensation	56
Polyaddition	56
Abgewandelte Naturstoffe	56
Zellulose	57
Alginsäure	57
Agar-Agar	57
Gelatine	57
6. Physik und Chemie dentaler Werkstoffe	59
Füllungsmaterialien	59
Zinkphosphatzement	59
Silikatzemente	61
Karboxylatzemente	63
Glasionomerzemente	65
Glas-Cermet-Zemente	67
Kalziumhydroxipräparate	67
Zinkoxid-Eugenol-(ZOE-)Zement	68
Äthoxybenzoësäure-(EBA-)Zemente	68
Zinkoxid-Sulfat-Zement	69
Zahnfüllungskunststoffe	69
Ätzmittel (Conditioner)	72

Säureätzung	72
Ätzung durch Komplexbildner	74
Befestigungskunststoffe (Versiegler)	74
Abformmaterialien	74
Thermoplastische Abformmassen	74
Elastische Abformmaterialien	77
Alginate	78
Hydrokolloide	81
Elastomere	83
Polysiloxane (Silikone)	83
Additionsvernetzende Silikone (Vinyl-Polysiloxane)	87
Polysulfide (Thiokole)	87
Polyäther	89
Gips	90
Vorkommen	90
„Trockenes“ Brennen	90
„Nasses“ Brennen	92
Abbindevorgang	92
Dentalgipse	98
Abdruckgips	98
Alabastergips	99
Hartgips	99
Hartgips extrahart	99
Wachse	100
Dimensionsverhalten	101
Dentalwachse	102
Modellierwachs	102
Gußwachse	102
Bißwallwachs	103
Registrierwachse	103
Klebewachs	103
Einbettmassen	103
Bindemittel	105
Zusatzstoffe	105
Gußeinbettmassen	105
Löteinbettmassen	110
Dentallegierungen	111
Nichtedle Legierungen – (NEM)	111
Eisenbasislegierungen	111
Kobaltbasislegierungen	113
Nickelbasislegierungen	114
Titan	114
Hilfsmetalle	116
Edelmetalllegierungen (EM)	116
Silberbasislegierungen	116

Quecksilberbasislegierungen (Amalgam)	118
Kupferarme Legierungen	118
Kupferreiche Amalgame	119
Korrosion von Amalgamen	120
Palladiumbasislegierungen	122
Goldbasislegierungen	123
Goldlegierungen mit reduziertem Goldanteil	124
Goldlegierungen mit hohem Au-Anteil	124
Galvano-Gold-Legierungen	126
Gold-Folien-Legierungen	126
Sintermetalle	127
Lote	127
Kunststoffe	128
Prothesenkunststoffe	128
Verarbeitungsverfahren	129
Grundsätzliche Verarbeitungstechniken	134
Verblendungskunststoffe	136
Adhäsive Zwischenionenschichten	137
Kunststoffzähne	139
Kunststoffmantelkronen	140
Weichbleibende Kunststoffe	141
Unterfütterungsmaterialien	141
Modellierkunststoffe	143
Modellkunststoffe	144
Tiefziehfolien	145
Keramische Massen	145
Zusammensetzung dentalkeramischer Massen	146
Brennvorgang	148
Eigenschaften der gebrannter Masse	149
Herstellung von Ersatzzähnen	149
Vollkeramiksysteme	150
Klassische Mantelkrone	150
Gießkeramik (Dicor)	150
Preßkeramik (IPS-Empräess)	151
Al_2O_3 -Sinterkeramik (IN-Ceram)	151
Metallkeramik	152
Haftungsmechanismus	152
Haftfestigkeit	156
Keramikhaftbonder	156
Titankeramik	157
Hilfsstoffe	158
Isolier- und Trennmittel	158
Schleif- und Poliermittel	159
Feinschleif- und Poliermittel	160
Flußmittel	160

7. Werkstoffprüfung – Normen	162
Werkstoffprüfung	162
Härteprüfung	162
Mohs-Härteskala	162
Härteprüfung nach Brinell	163
Härteprüfung nach Knoop	165
Härteprüfung nach Rockwell	165
Härteprüfung nach Shore	166
Zugversuch	166
Druckversuch	167
Biegeversuch	169
Dauerfestigkeit	170
Gefügeuntersuchung	171
Normung	173
Fließen (Fiw, Creep)	174
Bleibende Deformation	175
Wiedergabegenaugigkeit	176
Konsistenz, Filmdicke	177
Abbindezeit	177
Teil II	
Technologie dentaler Werkstoffverarbeitung, klinische Anwendung dentaler Werkstoffe	179
8. Zahnärztlicher Behandlungsplatz	179
Die Behandlungseinheit	179
Ausrüstungskonzepte	179
Funktionelle Anordnung	181
Antriebselemente	181
Luftgetriebene Turbinen	182
Bearbeitungsinstrumente	183
Rotierende Instrumente	183
Klinische Bearbeitungstechnik	186
Schnittgeschwindigkeit	186
Mechanische Erschütterung	189
Temperaturrentwicklung	190
Kaltlichtleiter	190
9. Füllungswerkstoffe	192
Temporäre Füllungswerkstoffe	192
Indikation	192
Guttapercha	193

Zinksulfatzement	193
Zinkoxid-Eugenol-Zement	193
Schnellhärtende Zinkphosphatzemente	194
Werkstoffe für Unterfüllungen	194
Methodik	194
Zinkphosphatzement	194
Zinkoxid-Eugenol-Zement	195
Karboxylatzement	196
Ca(OH) ₂ -haltige Massen	196
Anrührtechnik für Zemente	196
Kavitätenlacke	197
Permanente Füllungswerkstoffe	198
Aufgaben	198
Amalgame	198
Werkstofftechnische Eigenschaften	198
Das Mischungsverhältnis	200
Mechanische Verarbeitung	200
Manuelle Verarbeitung	203
Stopfen und Kondensation	203
Zahnzemente	205
Silikatzemente	206
Silikatphosphatzement	209
Steinzement	209
Composites als Füllungswerkstoffe	209
Struktur und Aufbau	209
Applikationsformen	210
Klinische Eigenschaften	211
Säureätztechnik	213
Dentin-Verbund	214
Lichtpolymerisationsgeräte	215
Composite-Füllungen im Seitenzahnbereich	215
Befestigungszemente	216
Befestigungsmechanismen	216
Die Zementretention	216
Verarbeitungstechnik	218
10. Abformwerkstoffe	220
Allgemeine Abformtechnik	220
Methodik	220
Indikation	220
Situationsabformung	222
Abformung präparierter Zähne	223
Ringgestützte Abformung	223
Überabdruck für Kupferringe	224

Elastomere Werkstoffe	225
Verarbeitungstechnik	225
Der Korrekturabdruck	226
Die Doppelmischtechnik	229
Kombinationsabformung	230
Spezielle Abformung zahnloser Kiefer	231
Materialbedingte Methodik	231
Abformtechnik für Vollprothesen	232
Zusammenfassende, funktionelle Einteilung von Abformmaterial	234
Verarbeitung spezieller Werkstoffe	235
Irreversibel starre Werkstoffe	235
Abformgips	235
Kunststoffabformmassen	238
Reversibel starre Thermoplaste	239
Stents-Kerr-Abformmasse	239
Ex-3-N-Gold	240
Reversibel elastische Thermoplaste	241
Hydrokolloid	241
Irreversibel elastische Werkstoffe	247
Alginate	247
Bißwerkstoffe	249
Bißwachse	249
Bißnahme-Silikone	250
11. Technologie der Werkstoffbearbeitung	251
Zahntechnischer Arbeitsplatz	251
Arbeitsplatzkonzept	251
Die Technikmaschine	252
Handinstrumentarium	252
Rotierende Bearbeitungsinstrumente	254
Technische Zusatzgeräte	256
Bearbeitungsmethodik	257
Ziel der Politur	257
Wirkungsweise von Schleifkörpern	259
Technische Oberfläche – Terminologie	261
Zahntechnische Oberflächenbearbeitung	262
Modellwerkstoff	262
Formbearbeitung von Modellwerkstoff	262
Feinausarbeitung von Modellen	262
Metalle	263
Kunststoff	265

12. Modellwerkstoffe	266
Allgemeine Modelltechnik	266
Abformmaterial und Modellwerkstoff	266
Formgenauigkeit – Volumentreue	267
Paßgenauigkeit – Terminologie	270
Fließvermögen	271
Standvermögen	271
Aushärtungszeit	272
Bruchfestigkeit	272
Abriebfestigkeit – Härte	272
Oberflächenglättung – Rauhtiefe	273
Aufbau- und Korrekturfähigkeit	273
Kombinationseigenschaften	273
Verarbeitbarkeit	273
Modellsockel	273
Technologie spezieller Arbeitsmodelle	275
Situationsmodell	275
Studienmodelle	275
Präparationsmodell	275
Ringabformung im Überabdruck	275
Galvanoplastische Modellherstellung	278
Technologie des Sägeschnittmodells	279
Monoblock-Kontrollmethode	282
Sägeschnittmodellherstellung (PINDEX)	283
Modellgenauigkeit	284
Modell nach Kombinationsabformung	285
Anfertigen von Modellen nach Funktionsabdruck	286
 13. Modellierwerkstoffe	288
Modellationstechnik für Kronen und Brücken	288
Allgemeine Modellationstechnik	288
Modellierwachs	289
Modellierinstrumente	289
Isoliermittel	290
Auftragetechnik	290
Wachsstauchverfahren	291
Wachsstreifentechnik	291
Doppelwachstechnik	291
Brückenmodellation	291
Kronen-Brücken-Fertigteile	292
Thermoplastfolien	292
Adapta-System	293
Tiefziehverfahren	294
Modellierkunststoffe	294

Maschinelle Modellation	295
Frästechnik	295
Schneidetechnik	296
14. Metallverarbeitung	298
Dentale Metallgußtechnik mit Edelmetallallegierungen	298
Einbettung	298
Prinzip der Gußform	298
Abschlußkontrolle der Modellation	298
Vermeidung von Lunkern	298
Gußküvetten-Einlagen	299
Stärke des Gußkanals	302
Lage des Gußobjektes zum Wärmezentrum	302
Stärke der Einbettmasse	303
Lage des Gußobjektes zur Einflußrichtung der Schmelze	304
Der verlorene Kopf	304
Trichterformer, ein Einbetthilfsgerät	304
Anmischen der Einbettmasse	305
Einbetten des Formobjektes	308
Vakuum-Einbettverfahren	308
Zusammenfassende Übersicht zur Einbettung	309
Vorwärmern	310
Austreiben des Wachses	310
Vorwärmern der Gußküvette	311
Folgen falscher Vorwärmtemperatur	312
Schmelzen	313
Einstellen des Schmelzofens	313
Einschieben des Kohletiegels	314
Einlegen des Metalles	314
Schmelztemperatur	314
Oxidation der Schmelze	316
Dynamik der Schmelze	317
Schmelzen in der Gußmulde	318
Erstarrung	319
Das Gußgefüge	319
Erstarrungsgeschwindigkeit	320
Formengenauigkeit des Gußobjektes	321
Aushärten	322
Anguß	323
Vakuum-Druck-Guß	324
Schmelzen	324
Gießen	325
Ausarbeiten	325
Ausbetten	325

Absäuern – Abbeizen	325
Fehleranalyse bei Betrachtung des ausgebetteten Gußobjektes	326
Nacharbeitung	328
Feinpassung	329
Metall-Sinter-Technik	330
Löten	331
Definition	331
Fließvermögen des Lotes	332
Flußmittel	332
Lötspalt – Lötfüge	333
Löten	333
Technologie der Brücklenlöting	334
Der Lötblock	334
Das Löten	336
Paßgenaue Lötung ohne Lötsockel	337
Metallschweißen	338
Elektroschweißen	339
Lichtbogenschweißen	339
Widerstandsschweißen	340
Permanente Metallverklebung	340
Galvanisation	341
Allgemeine Technologie	341
Oberflächenveredelung von Metallteilen	343
Glänzen von Prothesenteilen	344
Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierungen in der Modellgußtechnik	345
Technologie der Modellgußprothese	348
Vermessungstechnik	348
Doublieren	350
Wachsmodellation	351
Einbettung und Guß	352
Ausarbeitung	353
PVD Beschichtung	355
15. Dentale Kunststoffe	357
Verfahrenstechnik der Vollprothese	357
Prinzipielle Arbeitsfolge	357
Die vier häufigsten Herstellungsverfahren	359
Die Nachpreß-Injektor-Technik	366
Biokompatibilität	371
Paßgenauigkeit	371
Die Gießharztechnik	372
Das Preß-Schmelz-Verhalten	374

Verfahrenstechnik der Teilprothese	374
Prinzipielle Verfahrenstechnik	374
Labortechnische Ausführung	375
Komplettierung durch Vorwalltechnik	375
Komplettierung durch Einküttierung	377
Verfahrenstechnik der Kunststoffverbündung	378
Temporärer Kronen- und Brückenzahnersatz aus Kunststoff	382
Technologie	382
Werkstoff	384
Labortechnische Anwendung lichthärtender Composites	384
16. Dentalkeramik	386
Allgemeine Technologie	386
Indikation	386
Prinzip der Metallkeramik	389
Vorbereitung des Metallgerüstes	390
Mechanische Bearbeitung	390
Thermische Behandlung	390
Einfetten der Oxidschicht	392
Modellation keramischer Massen	392
Modellvorbereitung	392
Das Modellierinstrumentarium	392
Die Keramikmassen	394
Verdichten der Keramikmasse	394
Opaquerbrand	397
Keramikmodellation	397
Separationstechnik	398
Die Brenntechnik	399
Der Keramikofen	399
Umsetzen der Modellation	399
Die Brandführung	401
Die Brandzahl	402
Mechanische Bearbeitung	403
Metall-Keramik-Leichtbau	405
Die Inzoma-Technik	405
Biokompatibilität	406
Folienkronen	408
ULTRALITE-Folienkronen	408
ULTRALITE-Keramikbrücken	411
Computergestützte Herstellung von Inlays und Kronen	412
Intraorale Keramikreparatur	416
Literatur	419
Sachverzeichnis	434