

K. Körber · K. Ludwig



dandelion.com

© 2008 AGI-Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelion.com network.

Zahnärztliche Werkstoffkunde und Technologie

360 Abbildungen in 630 Einzeldarstellungen
53 Tabellen

Vibg. Landesbibliothek



420000187482



1982

Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York

Inhaltsverzeichnis

Zahnärztliche Werkstoffkunde

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 Definitionen der Chemie	12
Chemische Reaktion	12
Reaktionsgeschwindigkeit – chemisches Gleichgewicht	12
Lösungen	14
Echte Lösungen	14
Kolloide Lösungen	15
Suspensionen	15
Definitionen – Sätze	15
3. Grundbegriffe der Kristallographie	17
Millersche Indizes	21
4. Einführung in die Metallkunde	23
Reine Metalle	23
Legierungen	26
Zustandsdiagramme	28
Binäre Systeme	28
Mehrstoffsysteme	31
Plastische Verformung	32
Einkristall	33
Vielkristallines Haufwerk	34
Diffusionsvorgänge	36
Homogenisieren	37
Aushärten (Ausscheidungshärtung)	37
Rekristallisation	39
Korrosion	40

Lösungsdruck – Spannungsreihe	40
Galvanisches Element	41
Korrosionsgeschwindigkeit	41
Weitere Korrosionsmechanismen	43
Konzentrationskette	43
Lokalelement	43
Passivierung	44
Oxidschicht	44
Einwirkgrenze in Mischkristallen	45
5. Grundbegriffe der Makromolekularchemie	46
Unvernetzte Kettenmoleküle	46
Vernetzte Kettenmoleküle	47
Kunststoffe	48
Polymerisation	48
Polykondensation	50
Polyaddition	51
Abgewandelte Naturstoffe	51
Zellulose	51
Alginsäure	52
Agar-Agar	52
Gelatine	52
6. Physik und Chemie dentaler Werkstoffe	53
Füllungsmaterialien	53
Zinkphosphatzement	53
Silikatzemente	55
Silikophosphatzemente (Steinzemente)	57
Karbonylatzemente	57
Aluminosilikat-Polyakrylsäure-(ASPA-)Zemente	59
Zinkoxid-Eugenol-(ZOE-)Zement	59
Äthoxybenzoesäure-(EBA-)Zemente	60
Zinkoxid-Sulfat-Zement	60
Zahnfüllungskunststoffe	61
Ätzmittel (Conditioner)	63
Säureätzung	63
Ätzung durch Komplexbildner	64
Zahnlacke (Versiegler)	65
Abformmaterialien	65
Thermoplastische Abformmassen	65
Elastische Abformmaterialien	68
Alginate	68
Hydrokolloide	72
Elastomere	74

Polisiloxane (Silikone)	74
Polysulfide (Thiokole)	77
Polyäther	79
Gips	79
Vorkommen	80
„Trockenes Brennen“	80
„Nasses“ Brennen	80
Abbindevorgang	82
Dentalgipse	86
Abdruckgips	86
Alabastergips	88
Hartgips	88
Hartgips extrahart	88
Wachse	89
Dentalwachse	90
Modellierwachs	91
Gußwachse	91
Bißwallwachs	91
Bißwachs	92
Klebewachs	92
Einbettmassen	92
Bindemittel	93
Zusatzstoffe	94
Gußeinbettmassen	94
Löteinbettmassen	97
Dentalmetalle	98
Nichtedle Legierungen – NEM	98
Eisen-Kohlenstoff-Legierungen	98
Edelstähle	99
Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierungen	100
Nickel-Chrom-Legierungen	101
Hilfsmetalle	101
Edelmetall-Legierungen (EM)	102
Silber-Zinn-Legierungen	103
Silber-Palladium-Legierungen	103
Amalgame (Quecksilberlegierungen)	104
Goldlegierungen	106
Gold-Platin-Legierungen	107
Gold-Palladium-Legierungen (unschön als „Spargold“ bezeichnet)	108
Lote	109
Kunststoffe	110
Prothesenkunststoffe	110
Verarbeitungsverfahren	111
Grundsätzliche Verarbeitungstechniken	115

Verblendkunststoffe	117
Kunststoffzähne	118
Kunststoffmantelkronen	119
Weichbleibende Kunststoffe	120
Unterfütterungsmaterialien	120
Elastisches Abformmaterial auf Akrylatbasis	120
Kunststoff zur temporären Versorgung beschliffener Zahn- stümpfe	121
Modellierkunststoffe	121
Modellkunststoffe	122
Tiefziehfolien	122
Keramische Massen	123
Zusammensetzung dentalkeramischer Massen	124
Der Brennvorgang	125
Eigenschaften der gebrannten Masse	126
Herstellung von Ersatzzähnen	126
Herstellung von Mantelkronen (Jacketkronen)	127
Metallkeramik	127
Haftungsmechanismus	128
Haftfestigkeit	129
Hilfsstoffe	132
Isolier- und Trennmittel	132
Schleif- und Poliermittel	133
Feinschleif- und Poliermittel	134
Flußmittel	134
7. Werkstoffprüfung – Normen	136
Werkstoffprüfung	136
Härteprüfung	136
Mohssche Härteskala	136
Härteprüfung nach Brinell	136
Härteprüfung nach Vickers	137
Härteprüfung nach Knoop	138
Härteprüfung nach Rockwell	139
Härteprüfung nach Shore	139
Zugversuch	140
Druckversuch	141
Biegeversuch	142
Dauerfestigkeit	143
Gefügeuntersuchung	145
Normung	146
Fließen (Flow, Creep)	147
Bleibende Deformation	148
Wiedergabegenauigkeit	149

Konsistenz, Filmdicke	149
Abbindezeit	150

Technologie dentaler Werkstoffverarbeitung, klinische Anwendung dentaler Werkstoffe

8. Zahnärztlicher Behandlungsplatz	153
Die Behandlungseinheit	153
Ausrüstungskonzepte	153
Funktionelle Anordnung	154
Antriebs Elemente	155
Luftgetriebene Turbinen	156
Bearbeitungsinstrumente	158
Klassifikation rotierender Instrumente	158
Klinische Bearbeitungstechnik	161
Die Schnittgeschwindigkeit	161
Mechanische Erschütterung	164
Temperaturentwicklung	164
Kaltlichtleiter	165
9. Füllungswerkstoffe	166
Temporäre Füllungswerkstoffe	166
Indikation	166
Guttapercha	167
Zinksulfatzement	167
Zinkoxid-Eugenol-Zement	167
Schnellhärtende Zinkphosphatzemente	168
Werkstoffe für Unterfüllungen	168
Methodik	168
Zinkphosphatzement	168
Zinkoxid-Eugenol-Zement	170
Karbonylatzement	170
Ca(OH) ₂ -haltige Massen	171
Anrührtechnik für Zemente	171
Permanente Füllungswerkstoffe	173
Aufgaben	173
Amalgame	173
Werkstofftechnische Eigenschaften	173
Das Mischungsverhältnis	176
Mechanische Verarbeitung	177
Manuelle Verarbeitung	178
Stopfen und Kondensation	178

Zahnzemente	179
Silikatzemente	180
Silikophosphatzement	182
Steinzement	182
Füllungskunststoffe	184
Autopolymerisate	184
Gefüllte Kunststoffe	184
Composites	185
Säureätztechnik	185
Polymerisation mittels UV-Licht	186
Befestigungszemente	187
Befestigungsmechanismen	187
Die Zementretention	187
Verarbeitungstechnik	189
10. Abformwerkstoffe	191
Allgemeine Abformtechnik	191
Methodik	191
Indikation	191
Situationsabformung	192
Abformung präparierter Zähne	194
Ringgestützte Abformung	194
Überabdruck für Kupferringe	195
Methodik der Simultanabformung	196
Der Korrekturabdruck	196
Die Doppelmischtechnik	198
Kombinationsabformung	199
Spezielle Abformung zahnloser Kiefer	200
Materialbedingte Methodik	200
Abformtechnik für Vollprothesen	201
Zusammenfassende, funktionelle Einteilung von Abformmaterial	203
Verarbeitung spezieller Werkstoffe	204
Irreversibel starre Werkstoffe	204
Abformgips	204
Kunstabformmassen	207
Zinkoxid-Eugenol-Pasten	209
Reversibel starre Thermoplaste	210
Stents-Kerr-Abformmasse	210
EX-3-N-Gold	212
Abform-Guttapercha	212
Reversibel elastische Thermoplaste	213
Hydrokolloid	213
Irreversibel elastische Werkstoffe	216
Alginate	216

Silikone	220
Polyäther-Gummimassen	221
Thiobol-Elastomer	222
11. Technologie der Werkstoffbearbeitung	224
Zahntechnischer Arbeitsplatz	224
Arbeitsplatzkonzept	224
Die Technikmaschine	225
Handinstrumentarium	225
Rotierende Bearbeitungsinstrumente	227
Technische Zusatzgeräte	229
Bearbeitungsmethodik	230
Ziel der Politur	230
Wirkungsweise von Schleifkörpern	230
Technische Oberfläche – Terminologie	233
Zahntechnische Oberflächenbearbeitung	234
Modellwerkstoff	234
Formbearbeitung von Modellwerkstoff	235
Feinausarbeitung von Modellen	235
Metalle	235
Kunststoff	237
12. Modellwerkstoffe	238
Allgemeine Modelltechnik	238
Abformmaterial und Modellwerkstoff	238
Formgenauigkeit – Volumentreue	239
Paßgenauigkeit – Terminologie	241
Fließvermögen	241
Standvermögen	242
Aushärtungszeit	242
Bruchfestigkeit	243
Abriebfestigkeit – Härte	243
Oberflächenglätte – Rauhtiefe	243
Aufbau- und Korrekturfähigkeit	244
Kombinationseigenschaften	244
Verarbeitbarkeit	244
Modellsockel	244
Technologie spezieller Arbeitsmodelle	245
Situationsmodell	245
Studienmodelle	245
Modelle für Funktionsanalysen	246
Gegenkiefer-Arbeitsmodelle	248
Situations-Arbeitsmodelle	248
Arbeitsmodell für die Modellguß-Klammerprothese	248

Situations-Arbeitsmodell für den zahnlosen Kiefer	248
Präparationsmodell	249
Ringabformungen im Überabdruck	250
Galvanoplastische Modellherstellung	252
Modellzemente	255
Amalgamstumpf-Herstellung	255
Technologie des Sägeschnittmodells	256
Monoblock-Kontrollmethode	259
Modell nach Kombinationsabformung	261
Anfertigen von Modellen nach Funktionsabdruck	262
Artikulationsgeräte	263
Aufgaben und Einleitung	263
Technologie der Artikulatormontage	264
13. Modellierwerkstoffe	266
Modellationstechnik für Kronen und Brücken	266
Allgemeine Modellationstechnik	266
Modellierwachs	266
Modellierinstrumente	268
Isoliermittel	269
Auftragstechnik	269
Wachstauchverfahren	269
Wachsstreifentechnik	270
Doppelwachstechnik	270
Brückenmodellation	270
Kronen-Brücken-Fertigteile	271
Thermoplastfolien	272
Adapta-System von Bego	273
Tiefziehverfahren	274
Modellierkunststoffe	274
Maschinelle Modellation	275
Frästechnik	275
Schneidetechnik	276
Modellation für Modellgußgerüste	277
Prinzipielle Technik	277
Modellationstechnik	278
14. Metallverarbeitung	279
Dentale Metallgußtechnik mit Edelmetalllegierungen	279
Einbettung	279
Prinzip der Gußform	279
Abschlußkontrolle der Modellation	279
Vermeidung von Lunkern	279
Der Asbeststreifen	282

Stärke des Gußkanals	282
Lage des Gußobjektes zum Wärmezentrum	283
Stärke der Einbettmasse	284
Lage des Gußobjektes zur Einflußrichtung der Schmelze	284
Der verlorene Kopf	284
Trichterformer, ein Einbetthilfsgerät	285
Anmischen der Einbettmasse	286
Einbetten des Formobjektes	288
Vakuum-Einbettverfahren	289
Zusammenfassende Übersicht zur Einbettung	289
Vorwärmen	290
Austreiben des Waxes	290
Vorwärmen der Gußkuvette	291
Folgen falscher Vorwärmtemperatur	292
Schmelzen	293
Einstellen des Schmelzofens	293
Einschieben des Kohletiegels	294
Einlegen des Metalles	294
Schmelztemperatur	294
Oxidation der Schmelze	296
Dynamik der Schmelze	297
Schmelzen in der Gußmulde	298
Erstarrung	299
Das Gußgefüge	299
Erstarrungsgeschwindigkeit	299
Erstarrungsform	300
Formgenauigkeit des Gußobjektes	301
Aushärten	302
Anguß	302
Vakuum-Druck-Guß	303
Schmelzen	303
Gießen	305
Ausarbeiten	305
Ausbetten	305
Absäuern – Abbeizen	305
Fehleranalyse bei Betrachtung des ausgebetteten Gußobjektes	306
Nacharbeitung	308
Feinpassung	309
Löten	310
Definition	310
Fließvermögen des Lotes	310
Flußmittel	311
Lötpalt – Lötfuge	312
Löten	312
Technologie der Brückenlötung	313

Der Lötblock	313
Das Löten	314
Metallschweißen	315
Elektroschweißen	316
Lichtbogenschweißen	316
Widerstandsschweißen	317
Galvanisation	318
Allgemeine Technologie	318
Modellgalvanoplastik	319
Oberflächenveredelung von Metallteilen	320
Glänzen von Prothesenteilen	321
Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierungen in der Modellgußtechnik ..	321
Technologie der Modellgußprothese	324
Vermessungstechnik	324
Doublieren	325
Wachsmodellation	327
Einbettung und Guß	328
Ausarbeitung	329
15. Dentale Kunststoffe	332
Verfahrenstechnik der Vollprothese	332
Prinzipielle Arbeitsfolge	332
Die vier häufigsten Herstellungsverfahren	333
Die Nachpreß-Injektor-Technik	341
Die Gießharztechnik	345
Das Preß-Schmelz-Verfahren	347
Verfahrenstechnik der Teilprothese	348
Prinzipielle Verfahrenstechnik	348
Labortechnische Ausführung	348
Komplettierung durch Vorwalltechnik	348
Komplettierung durch Einküvettierung	350
Verfahrenstechnik der Kunststoffverblendung	351
Temporärer Kronen- und Brückenzahnersatz aus Kunststoff	354
Technologie	355
Werkstoff	357
16. Dentalkeramik	358
Allgemeine Technologie	358
Indikation	358
Prinzip der Metallkeramik	359
Vorbereitung des Metallgerüsts	362
Mechanische Bearbeitung	362
Thermische Behandlung	362
Entfetten der Oxidschicht	363

Modellation keramischer Massen	364
Modellvorbereitung	364
Das Modellierinstrumentarium	364
Die Keramikmassen	365
Verdichten der Keramikmasse	366
Opaquerbrand	366
Keramikmodellation	369
Umsetzen der Modellation	369
Die Brenntechnik	370
Der Keramikofen	370
Die Brandführung	371
Die Brandzahl	372
Mechanische Bearbeitung	373
Die Inzoma-Technik	373
Porzellanzähne für Teil- und Vollprothesen	378
Weiterführende Literatur	381
Sachverzeichnis	390