

---

# Klinische Material- und Werkstoffkunde

---

Prof. Dr. med. dent. Jakob Wirz

Leiter der Abteilung für Zahnärztliche Technologie,  
Werkstoffkunde und Propädeutik am Zahnärztlichen  
Institut der Universität Basel

Unter Mitarbeit von  
Priv.-Doz. Dr. Kurt Jäger und Fredy Schmidli  
Zahnärztliches Institut der Universität Basel



Quintessenz Verlags-GmbH

Berlin, Chicago, London, Moskau, São Paulo und Tokio

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b>	<b>5</b>
<b>Einführung</b>	<b>7</b>
KAPITEL 1	
<b>Abformung und Modellherstellung</b>	<b>17</b>
<b>Übersicht und Begriffe</b>	<b>17</b>
– Elastomere	17
– Abformmethoden	19
<b>Der individuelle Abformlöffel</b>	<b>19</b>
– Die Bedeutung des individuellen Löffels	19
– Löffelmaterialien und ihre Eigenschaften	20
Materialien und Prüfmethoden	20
Resultate	23
Diskussion und Schlußfolgerung	30
– <b>Haftverbund zwischen Löffel und Abformstoff</b>	<b>32</b>
Die Bedeutung des Haftverbundes	32
Material und Methode	33
Resultate	34
Diskussion und Schlußfolgerung	38
<b>Moderne Elastomere – wichtige physikalische Eigenschaften</b>	<b>38</b>
– <b>Einleitung</b>	<b>38</b>
– <b>Eigenschaften von Elastomeren</b>	<b>39</b>
– <b>Material und Methoden</b>	<b>40</b>
– <b>Resultate</b>	<b>44</b>
Rheologisches Verhalten	44
Elastische Rückstellung und bleibende Deformation	47
Volumenverhalten	47
Klebevermögen	48
Diskussion und Schlußfolgerung	49

<b>Modellherstellung</b>	<b>50</b>
– Zeitpunkt	50
– Modellmaterialien	50
– Modelldesinfektion	51
<b>Literatur</b>	<b>54</b>
KAPITEL 2	
<b>Zahnärztliche Legierungen</b>	<b>55</b>
<b>Nichtedelmetallhaltige (NEM) Legierungen</b>	<b>55</b>
– Einleitung	55
– Material und Methoden	56
– Resultate	57
Qualitative Analysen und Mikrohärte	57
Korrosionsbilder und Gefügestrukturen	57
Gewichtsverlust	62
Quantitative Analysen	62
– Diskussion	63
<b>Titan für zahnmedizinische Restaurationen</b>	<b>64</b>
– Einleitung	64
– Werkstoff Titan und seine Anwendung	65
– Zukunftsaussichten	67
<b>Legierungsanalysen (Splittertest)</b>	<b>67</b>
– Einleitung	67
– Methode	68
– Beispiele	68
– Diskussion	72
<b>Metalle im Speichel</b>	<b>72</b>
– Einleitung	72
– Probanden und Methoden	73
– Resultate	74
– Diskussion und Schlußfolgerung	77
<b>Literatur</b>	<b>77</b>
KAPITEL 3	
<b>Retentionshilfen</b>	<b>79</b>
<b>Mißerfolge mit Schrauben und Stiften</b>	<b>79</b>
– Ungeeignete Legierungen	79
Schrauben/Stifte aus Chrom-Nickelstahl	79
Schraube aus Messing (vergoldet)	88
– Verarbeitungsfehler	90
– Anwendungsfehler	92

<b>Retentionsmechanismen</b>	<b>92</b>
<b>Parapulpäre Stiftverankerungen</b>	<b>94</b>
– <b>Indikation, Anforderung und Instrumentarium</b>	<b>94</b>
Einleitung	94
Indikationen	94
Anforderungen	96
Material und Instrumentarium	96
– <b>Methode und materialkundliche Aspekte</b>	<b>98</b>
Methode und Anwendung	98
Materialkundliche Aspekte	101
– <b>Klinische Anwendung</b>	<b>106</b>
Patientenfälle	106
Schlußbetrachtung	110
<b>Literatur</b>	<b>110</b>
KAPITEL 4	
<b>Materialbedingte Erkrankungen</b>	<b>111</b>
<b>Metallunverträglichkeit</b>	<b>111</b>
– <b>Einleitung</b>	<b>111</b>
– <b>Probleme mit goldreduzierten Legierungen</b>	<b>113</b>
Einteilung	113
Fallbeispiel 1	114
Fallbeispiel 2	118
Fallbeispiel 3	121
– <b>Palladium-Basislegierung</b>	<b>123</b>
Fallbeispiel	123
Schlußbetrachtung	126
– <b>Hochgoldhaltige Aufbrennlegierung</b>	<b>126</b>
Einleitung	126
Vorgeschichte	127
Befund	129
Ursache der Korrosion	131
– <b>Parodontschädigungen durch Metalle und Legierungen</b>	<b>133</b>
Gingivaentzündungen	133
Zerstörungen des Alveolarknochens	139
– <b>Allgemeine Krankheitsbilder</b>	<b>151</b>
Problematik	151
Schleimhautbrennen und Metallgeschmack	152
<b>Fremdkörper</b>	<b>155</b>
– <b>Einleitung</b>	<b>155</b>
Fall 1	155
Fall 2	158
Schlußbetrachtungen	160

<b>Literatur</b>	<b>161</b>
KAPITEL 5	
<b>Amalgam und Quecksilberprobleme</b>	<b>163</b>
<b>Amalgam</b>	<b>163</b>
– Übersicht	163
– Verarbeitungsvorschriften	163
– Verarbeitungseinflüsse	167
Volumenverhalten	167
Vibratoren/Trituratoren	169
– Politur und Korrosionsverhalten	171
Einleitung	171
Politur und Korrosion (in vitro)	171
Amalgampolituren im klinischen Test	190
<b>Quecksilber</b>	<b>199</b>
– Quecksilberfragen	199
– Quecksilberbelastung von Zahnarzt, HelferIn und Amalgamfüllungsträger	202
Einleitung	202
Amalgam – einer der bestuntersuchten Werkstoffe	202
Das giftige Quecksilber	204
Vergiftungssymptome	206
Schlußfolgerung	206
– Quecksilbergehalt im Speichel	208
Einleitung	208
Probanden und Methode	209
Resultate	209
Diskussion und Schlußfolgerung	211
– Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen im Umgang mit Quecksilber	211
Schutz der Patienten	211
Schutz des Praxispersonals	212
Schutz der Umwelt	213
– Patientenaufklärung	213
Vorschlag eines Merkblattes	213
<b>Literatur</b>	<b>216</b>
KAPITEL 6	
<b>Keramikrestaurationen</b>	<b>219</b>
<b>Anwendungsbereiche keramischer Rekonstruktionsmaterialien</b>	<b>219</b>
– Einleitung	219
– Direktes Verfahren	220
Klinische und technische Arbeitsschritte	220

– <b>Indirektes Verfahren</b>	<b>225</b>
Klinische Arbeitsschritte bei Inlays/Onlays	225
Klinische Arbeitsschritte bei Frontzahnschalen	225
Technische Arbeitsschritte	229
– <b>Diskussion und Schlußfolgerung</b>	<b>231</b>
<b>Laminates</b>	<b>232</b>
– <b>Einleitung</b>	<b>232</b>
– <b>Indikationen und Patientenfälle</b>	<b>232</b>
– <b>Diskussion und Schlußfolgerung</b>	<b>238</b>
<b>Reparaturen von Porzellanschalen</b>	<b>239</b>
– <b>Einleitung</b>	<b>239</b>
– <b>Klinisches Vorgehen</b>	<b>239</b>
– <b>Diskussion und Schlußfolgerung</b>	<b>242</b>
<b>Politur von Porzellanoberflächen</b>	<b>244</b>
<b>Literatur</b>	<b>246</b>

## KAPITEL 7

<b>Kronen- und Brückenprothetik</b>	<b>247</b>
<b>Adhäsivbrücken (Maryland)</b>	<b>247</b>
– <b>Schmelzvorbereitung</b>	<b>247</b>
– <b>Farbauswahl</b>	<b>252</b>
– <b>Gerüstkonditionierung</b>	<b>252</b>
Einleitung	252
Material und Methoden	255
Resultate	256
Diskussion und Schlußfolgerung	259
– <b>Klinisches Beispiel</b>	<b>260</b>
Prothetische Versorgung	260
Material und verfahrenstechnische Besonderheiten	262
Schlußbetrachtung	264
<b>Kronenstümpfe und Implantatpfeiler</b>	<b>264</b>
<b>Probond – eine bewährte Leichtbautechnik</b>	<b>271</b>
– <b>Prinzipien und Herstellungsablauf</b>	<b>271</b>
Einleitung	271
Herstellungsablauf	272
– <b>Fallbeispiele und Kasuistik</b>	<b>273</b>
– <b>Bewährung</b>	<b>281</b>
Klinische Erfahrungen	281
Paßgenauigkeit	283
Festigkeit	285
Diskussion und Schlußfolgerung	285

<b>Kronen- und Brückenprovisorien</b>	<b>286</b>
– <b>Anforderungen</b>	<b>286</b>
Einleitung	286
Anforderungen an die provisorische Versorgung	286
Karies und parodontal-prophylaktische Funktionen	287
Pulpenschutz	288
Kaufunktionelle Aufgaben	289
Diagnostische Probebehandlung	289
Provisorienmaterialien	291
– <b>Übersicht und Herstellung</b>	<b>294</b>
Einteilung	294
Direkte Provisorien	294
Indirekte Provisorien	294
– <b>Kronen- und Brücken-Kunststoffe</b>	<b>298</b>
Übersicht	298
Material und Methoden	301
Resultate	301
Diskussion und Schlußfolgerung	309
<b>Literatur</b>	<b>311</b>
 KAPITEL 8	
<b>Teil- und Hybridprothetik</b>	<b>313</b>
<b>Partielle Prothetik</b>	<b>313</b>
– <b>Verfärbungen von Prothesengerüsten</b>	<b>313</b>
– <b>Gerüstvergoldungen</b>	<b>318</b>
– <b>Ermüdungsbrüche an Verankerungselementen</b>	<b>319</b>
– <b>Prothesenreinigung</b>	<b>321</b>
<b>Hybridprothetik</b>	<b>321</b>
– <b>Magnetanker im Korrosionstest</b>	<b>321</b>
Einleitung	321
Material und Methoden	324
Resultate	325
Diskussion und Schlußfolgerung	328
– <b>Magnetverankerungen implantatgetragener Hybridprothesen</b>	<b>328</b>
Einleitung	328
Material und Konstruktionsmerkmale	329
Patientenbeispiele	331
Schlußbetrachtungen	334
– <b>Stegverankerungen implantatgetragener Hybridprothesen</b>	<b>334</b>
Einleitung	334
Technische und biologische Verbesserungen	335

Fallbeispiel	336
Schlußbetrachtungen	339
<b>Literatur</b>	<b>340</b>

## KAPITEL 9

<b>Neue Technologien</b>	<b>343</b>
<b>Lichtpolymerisation</b>	<b>343</b>
<b>Kunststoff-Metall-Verbund (Silanisierung)</b>	<b>346</b>
– <b>Silanhftung von Verblendkunststoffen</b>	<b>346</b>
Einleitung	346
Materialien und Methoden	347
Resultate	347
Diskussion und Schlußfolgerung	351
– <b>Mundbeständigkeit von Kronen- und Brückenkunststoffen</b>	<b>351</b>
Einleitung	351
Material und Methoden	352
Resultate	353
Diskussion und Schlußfolgerung	359
– <b>Gefügeveränderungen durch Flammensilanisierung</b>	<b>359</b>
Einleitung	359
Material und Methoden	362
Resultate	363
Diskussion und Schlußfolgerung	363
– <b>Neue Wege in der restaurativen Zahnmedizin</b>	<b>365</b>
Entwicklung	365
Indikationsbereich	366
Klinische Bewährung	386
Experimentelle Untersuchungen	371
<b>Literatur</b>	<b>384</b>

## KAPITEL 10

<b>Schutzschichten</b>	<b>387</b>
<b>Silanisierung</b>	<b>387</b>
– <b>Fragestellung</b>	<b>387</b>
– <b>Antwort</b>	<b>387</b>
<b>Vergoldungen</b>	<b>387</b>
– <b>Fragestellung</b>	<b>387</b>
– <b>Antwort</b>	<b>390</b>



<b>Vergoldung von Prothesenbasen mit Titannitrid</b>	<b>390</b>
– Einleitung	390
– Material und Methoden	392
– Resultate	392
– Diskussion und Schlußfolgerung	395
<b>Klinische Auswirkung der Titan-Nitridbeschichtung</b>	<b>397</b>
– Einleitung	397
– Patientenfall	400
– Diskussion und Schlußfolgerung	400
<b>Literatur</b>	<b>404</b>
 KAPITEL 11	
<b>Zahnärztliche Technologie</b>	<b>405</b>
<b>Die Zahnfleischmaske</b>	<b>405</b>
– Einleitung	
– Materialien und technisches Vorgehen	405
– Patientenbeispiele	410
– Schlußbetrachtung	411
<b>Blendgoldschichten für die Aufbrennkeramik</b>	<b>411</b>
– Einleitung	411
– Material und Methode	411
– Resultate	412
– Diskussion und Schlußfolgerung	415
<b>Die Qualität von Lötverbindungen</b>	<b>417</b>
– Einleitung	417
– Edelmetall-Legierungen	417
Material und Methoden	417
Resultate	420
Diskussion und Schlußfolgerung	427
– Nichtedelmetallhaltige Legierungen	427
Material und Methoden	427
Resultate	428
Diskussion und Schlußfolgerungen	434
<b>Literatur</b>	<b>435</b>
 <b>Co-Autoren</b>	 <b>437</b>
 <b>Stichwortverzeichnis</b>	 <b>439</b>