

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Was sind biologische Systeme?	1
1.2 Werkstoffanforderungen – Ein Überblick	4
1.2.1 Sterilität	7
1.2.2 Biokompatibilität, Hämkompatibilität	9
1.2.3 Biofunktionalität	10
1.3 Anforderungen in der Umwelttechnik	12
1.4 Historischer Überblick	13
Literatur	18
 2 Zellen und Zellverhalten	 19
2.1 Prokaryoten	20
2.1.1 Viren, Phagen	20
2.1.2 Bakterien	20
2.1.2.1 Zellmembran	23
Gram-positive Zellen	26
Gram-negative Zellen	27
2.1.2.2 Energiequellen	28
Atmung und Gärung	28
Redoxpotential	29
Reaktionen auf Umweltveränderungen	31
2.1.2.3 Transport über Zellmembranen	32
2.1.2.4 Biomineralisation	35
2.1.2.5 Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen	36
2.2 Eukaryoten	39
2.2.1 Klassifizierung	40
2.2.1.1 Algen	40
2.2.1.2 Pilze	41
2.2.2 Vielzeller	42
2.2.3 Gewebe	44
2.2.3.1 Binde- und Stützgewebe	44
Natürliche Wundheilung	45

2.2.3.2 Knochengewebe	46
Knochenbruchheilung	46
2.2.3.3 Blut	48
2.3 Immunsystem	49
2.4 Gewebereaktionen	51
2.5 Toxizität	51
2.6 Tests mit Eukaryoten (Biokompatibilität)	53
Literatur	54

3 Materialwissenschaftliche Grundlagen 57

3.1 Struktur und Fehlstellen	57
3.1.1 Nulldimensionale Fehlstellen (Punktdefekte)	59
3.1.2. Eindimensionale Fehlstellen (Versetzungen)	61
3.1.3 Zweidimensionale Fehlstellen (Korn- und Phasengrenzen)	61
3.1.4 Dreidimensionale Fehlstellen	62
3.2 Oberflächen	62
3.3 Zustandsschaubilder	63
3.4 Diffusionsphänomene	64
3.4.1 Diffusionsmechanismen	65
3.4.2 Diffusionsgesetze	66
3.4.3 Der Diffusionskoeffizient	70
3.5 Keimbildung und Umwandlungen	72
3.5.1 Homogene und heterogene Umwandlungen	74
3.5.2 Homogene Keimbildung	75
3.5.3 Heterogene Keimbildung	76
3.5.4 Wachstumsprozesse	78
3.5.5 Wachstum biologischer Cluster	79
3.6 Sintern	80
3.7 Korrosion	81
3.7.1 Phänomenologie der Korrosion	82
3.7.2 Korrosionsmechanismen	83
3.7.2.1 Elektrochemische Grundlagen	84
3.7.2.2 Passivität	89
3.7.2.3 Elektrochemische Mikroelemente	91
3.7.2.4 Konzentrationselement (Belüftungselement)	91
3.7.3 Korrosion und mechanisches Verhalten	93
3.7.4 Mikrobielle Korrosion	95
3.7.4.1 Depolarisation durch Mikroorganismen	97
3.7.4.2 Sulfatreduzierende Bakterien (SRB)	97
3.7.4.3 Schwefeloxidierende Bakterien	101
3.7.4.4 Eisenoxidierende Bakterien	102
3.7.4.5 Säureschädigung	102

3.7.4.6 Extrazelluläre Polysaccharide (EPS)	103
3.7.5 Korrosion metallischer Implantate	103
3.7.6 Korrosionsschutz	105
Mikrobieller Korrosionsschutz	107
3.8 Mechanisches Verhalten	109
3.8.1 Berührungsspannungen	113
3.8.2 Dynamische Belastung	114
3.8.3 Viskoelastizität	115
3.9 Fertigungstechnologische Einflüsse	116
3.9.1 Schweißen	116
3.9.2 Polieren	120
3.9.3 Beschichtungen	122
3.9.3.1 Oxidische Beschichtungen	123
3.9.3.2 Metallische Beschichtungen	124
3.9.3.3 Plasmaverfahren	126
3.9.3.4 Thermisches Spritzen	128
3.9.3.5 Kunststoffüberzüge	129
Literatur	130

4 Festkörperoberfläche und Adhäsion 133

4.1 Adhäsion	133
4.1.1 Zeiteinfluß	135
4.1.2 Äußere Einflüsse	136
4.1.3 Elektrostatische Einflüsse	137
4.2 Adhäsionsmechanismen	138
4.2.1 Thermodynamische Grundlagen der Adhäsion	139
4.2.1.1 Adhäsionsarbeit	141
4.2.1.2 Deformationen	143
4.2.1.3 Donator–Akzeptor–Modell (Säure/Base)	145
4.2.2 Wäßrige Lösungen	146
DLVO–Theorie	151
4.2.3 Effekte durch Makromoleküle	153
4.2.4 Kapillarwirkung	155
4.2.5 Hydrophilie, Hydrophobie	156
4.2.5.1 Hydrophilie	156
4.2.5.2 Hydrophobie	157
4.3 Diffusionsspannung (Zeta–Potential)	157
4.4 Adsorptions–Isotherme	160
4.5 Oberflächenenergie	161
4.6 Elektrostatische Einflüsse	168
4.7 Teilchentransport	171
4.7.1 Hydrodynamische Einflüsse	172

9.2.2 Clustermodelle	367
9.3 Strukturmodelle	371
9.4 Diffusion und Wärmeleitung	375
9.5 Rheologie	378
Literatur	380

Sachverzeichnis	381
----------------------------------	------------

Anhang	391
-------------------------	------------

Tabellen A5.1 bis A5.7	393
Tabellen A6.1. bis A6.13	397
Tabellen A7.1 bis A7.29	403