

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
Literatur	4
2. Korrosionsreaktionen und Korrosionsprodukte	5
Literatur	9
3. Chemische Thermodynamik der Korrosion	10
3.1 Abriß der Grundlagen	10
3.2 Die Berechnung der freien Reaktionsenthalpie	15
3.3 Gleichgewichte in galvanischen Zellen	21
3.4 Galvanische Zellen mit Überführung	24
3.5 Anwendungen	27
Literatur	42
4. Der elektrolytische Mechanismus der Korrosion	43
4.1 Einführung	43
4.2 Elektrodenreaktionen, Ströme und Spannungen in Korrosions-Kurzschlußzellen	46
4.3 Die Messung der Stromspannungskurven	60
4.4 Der Mechanismus der gleichmäßigen Korrosion	64
Literatur	71
5. Die Kinetik der Elektrodenreaktionen	72
5.1 Der Mechanismus der Wasserstoffabscheidung	72
5.2 Der Mechanismus der Sauerstoffreduktion	91
5.3 Der Mechanismus der Auflösung reiner Metalle	101
5.4 Der Aufbau der elektrischen Doppelschicht	116
Literatur	120
6. Die Kinetik der gleichmäßigen Korrosion	122
6.1 Korrosion in sauren Lösungen – „Säurekorrosion“	122
6.2 Korrosion in neutralen und alkalischen Lösungen. „Sauerstoffkorrosion“, „Laugenkorrosion“	133
Literatur	144
7. Inhibitoren der Säurekorrosion, Adsorption an Elektroden	145
Literatur	156
8. Besondere Aspekte der Korrosion von Legierungen	158
Literatur	184
9. Das Rosten des Eisens. Der Einfluß dicker Deckschichten	186
Literatur	196

10. Die Passivität der Metalle . . . . .	198
10.1 Einleitung . . . . .	198
10.2 Eisen, Nickel, Chrom . . . . .	199
10.3 Passivoxide als Halbleiter; spontane Passivierung; Passivatoren . . . . .	232
10.4 Titan, Aluminium, Zink . . . . .	247
Literatur . . . . .	263
11. Die Einwirkung galvanischer Kurzschlußzellen auf die Korrosion . . . . .	270
11.1 Kontaktkorrosion . . . . .	270
11.1.1 Einleitung . . . . .	270
11.1.2 Galvanische Kurzschlußzellen mit homogener Stromdichte- und Potentialverteilung . . . . .	272
11.1.3 Inhomogene Stromdichte- und Potentialverteilung in Kurzschlußzellen mit koplanaren Elektroden . . . . .	281
11.2 Sauerstoff-Konzentrationszellen („Belüftungszellen“) . . . . .	290
Literatur . . . . .	298
12. Korrosions-Lochfraß, Lochkorrosion . . . . .	299
12.1 Allgemeine Gesichtspunkte . . . . .	299
12.2 Die Startvorgänge des Lochfraßes . . . . .	307
12.3 Morphologie und Kinetik des Lochwachstums . . . . .	315
12.4 Die Rolle des Lochfraßpotentials. Das Lochfraß-Inhibitions- potential . . . . .	333
12.5 Bemerkungen zur Spaltkorrosion . . . . .	346
Literatur . . . . .	348
13. Interkristalline und intrakristalline Korrosion . . . . .	353
Literatur . . . . .	362
14. Wasserstoff in Eisen und Stahl: Beizblasen, Innenrisse, unterkritische Rißausbreitung . . . . .	365
14.1 Einleitung und Ausblick . . . . .	365
14.2 Beizblasen, H-induzierte Risse, Wasserstoffpermeation . . . . .	366
14.3 Unterkritische Rißausbreitung in trockenem Wasserstoff . . . . .	375
Literatur . . . . .	384
15. Die Spannungsrißkorrosion . . . . .	387
15.1 Allgemeine Gesichtspunkte . . . . .	387
15.2 Unlegierte und niedrig legierte Stähle . . . . .	419
15.2.1 Wasserstoff-induzierte Spannungsrißkorrosion . . . . .	419
15.2.2 Die Spannungsrißkorrosion weicher Stähle . . . . .	426
15.3 Hochlegierte Chrom-Nickel-Stähle . . . . .	436
15.4 Die Spannungsrißkorrosion der Titan-Legierungen in alkoholischen und wäßrigen Halogenidlösungen . . . . .	448
15.5 Die interkristalline Spannungsrißkorrosion der aushärtenden Legierungen des Aluminiums mit Zink, Magnesium und Kupfer . . . . .	457
15.6 Selektive Korrosion; intermittierte Ausbreitung spröder Risse; Rißinduktion in spröden Deckschichten . . . . .	466
Literatur . . . . .	474

16. Die Schwingungskorrosion (Korrosionsermüdung) . . . . .	481
16.1 Allgemeine Gesichtspunkte: Wöhlerkurven . . . . .	481
16.2 Bruchmechanik der Korrosionsermüdung. Echte Korrosions- ermüdung, Spannungskorrosionsermüdung . . . . .	486
Literatur . . . . .	500
17. Anhang . . . . .	503
17.1 Bemerkungen zum anodischen und zum kathodischen Korrosionsschutz . . . . .	503
Literatur . . . . .	504
17.2 Bemerkungen zum Stofftransport durch Diffusion . . . . .	504
17.2.1 Berechnung der Diffusionsgrenzstromdichte der Sauerstoffreduktion . . . . .	504
17.2.2 Berechnung der Wasserstoffpermeation einer Scheibe . . .	514
Literatur . . . . .	515
17.3 Der Gesichtspunkt der Bruchmechanik . . . . .	515
Literatur . . . . .	523
17.4 Impedanzmessungen in der Korrosionsforschung . . . . .	524
17.4.1 Phasenverschiebung von Polarisations-Wechselströmen, komplexe Impedanz, Ersatzschaltbilder . . . . .	524
17.4.2 Der Grundtyp: Doppelschichtkapazität und Durchtritts- widerstand parallel, in Reihe mit Elektrolytwiderstand . . . .	526
17.4.3 Die komplexe Impedanz realer Elektroden; die Faraday-Impedanz von Elektrodenreaktionen . . . . .	530
17.4.4 Die Warburg-Impedanz; Laplace- und Fourier-Transformation . . . . .	535
17.4.5 Bedeckungs- und Relaxations-Impedanz; Verknüpfung von Impedanzelementen . . . . .	540
17.4.6 Deckschicht-Elektroden und beschichtete Elektroden . . .	542
Literatur . . . . .	548
Sachverzeichnis . . . . .	549