

# 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