

# Inhalt

**Vorwort — VII**

**Über den Autor — XIII**

<b>1</b>	<b>Elektroenergie ohne Netzanschluss nutzen — 1</b>
1.1	Medizintechnik — 1
1.1.1	pH-Messung zur medizinischen Diagnostik (Kapsel-pH-Metrie) — 1
1.1.2	Kapsel-Endoskopie — 2
1.1.3	Herzschrittmacher — 2
1.1.4	Medizinische Stimulatoren — 3
1.1.5	Tiefe Hirnstimulation — 3
1.1.6	Insulinpumpe — 3
1.1.7	Medikamentenpumpe — 3
1.1.8	Blutdruckmessgeräte — 4
1.2	Kommunikation und Datenverarbeitung — 5
1.2.1	Mobiltelefone — 5
1.2.2	Dateneingabegeräte — 6
1.3	Not- und Warnbeleuchtung — 7
1.3.1	Not- und Notausgangsbeleuchtung — 7
1.3.2	Signalgeber an Schwimmwesten — 8
1.3.3	Fahrradrücklicht — 8
1.4	Sicherheitstechnik — 9
1.4.1	Rauchwarnmelder — 9
1.4.2	Brandmelder — 10
1.4.3	Elektrischer Weidezaun — 10
1.5	Datenlogger — 11
1.6	Kameras — 12
1.7	Werkzeuge — 13
1.8	Leuchtturm und Schifffahrtszeichen — 14
1.9	Notrufsäulen — 14
1.10	Parkuhren und nicht netzgebundene Kleinverbraucher im öffentlichen Raum — 15
1.11	Beleuchtung — 16
1.12	Elektromagnetisches Katapult — 17
1.13	Fahrzeuge und Mobilität — 18
1.13.1	Zweiräder — 18
1.13.2	Straßenfahrzeuge — 19
1.13.3	Schienenfahrzeuge — 20
1.13.4	Flurförderzeuge — 25
1.13.5	Aufzüge und Fahrstühle — 26

1.14	Großrechnersysteme — 27
1.15	Notstromversorgungen — 28
1.16	Windkraftanlagen — 28
1.17	Pufferung von Kurzzeitlasten — 30
	Weiterführende Lektüre — 30
<b>2</b>	<b>Elektroenergie aus Wandlungsprozessen — 31</b>
2.1	Mechanische Energie — 33
2.1.1	Rotationsenergie — 33
2.1.2	Windkraftanlagen — 35
2.1.3	Wasserkraftanlagen — 37
2.1.4	Mechanoelektrische Wandler — 41
2.2	Thermische Energie — 42
2.3	Strahlungsenergie — 42
2.4	Chemische Energie — 44
2.5	Nuklearenergie — 47
	Weiterführende Lektüre — 48
<b>3</b>	<b>Elektroenergie speichern — 49</b>
3.1	Mechanische Speicher — 63
3.1.1	Pumpspeicherkraftwerke — 63
3.1.2	Druckluftspeicherkraftwerke — 64
3.1.3	Schwungradspeicher — 66
3.2	Elektrochemische Speicher — 67
3.2.1	Akkumulator — 67
3.2.2	Elektrolyseur/Brennstoffzelle — 68
3.2.3	Physikalische Wasserstoffspeicherung — 69
3.3	Chemische Speicher — 71
3.3.1	Metallhydride — 72
3.3.2	Wasserstoffträger — 72
3.3.3	Thermochemische Prozesse — 75
3.4	Elektrische Speicher — 78
3.4.1	Kondensatoren — 78
3.4.2	Magnetspulen — 79
	Weiterführende Lektüre — 81
<b>4</b>	<b>Elektroenergie elektrochemisch wandeln und speichern — 82</b>
4.1	Alterung — 82
4.2	Selbstentladung — 82
4.3	Eine erste Übersicht — 83
4.4	Primärsysteme — 86
4.4.1	Wässrige Systeme — 88

4.4.2	Nichtwässrige Systeme — 98
4.4.3	Festelektrolytbatterien — 108
4.4.4	Metall-Luft-Batterien — 110
4.4.5	Füllzellen — 115
4.5	Sekundärsysteme — 119
4.5.1	Wässrige Systeme — 120
4.5.2	Nichtwässrige Systeme — 141
4.5.3	Wiederaufladbare Metall/Luft-Systeme — 157
4.5.4	Festelektrolytbatterien — 159
4.5.5	Hochtemperaturbatterien — 162
4.5.6	Redox-Flow-Batterien — 172
4.6	Elektrolyseure und Brennstoffzellen — 185
4.7	Weitere Verfahren zur Wandlung und Nutzung von Elektroenergie — 190
4.8	Superkondensatoren — 192
	Weiterführende Lektüre — 207
<b>5</b>	<b>Elektrochemische Wandler und Speicher – von ganz klein bis ganz groß — 209</b>
5.1	Klein- und Kleinstspeicher — 211
5.1.1	Mikrobatterien — 212
5.1.2	Kleinbatterien — 213
5.1.3	Superkondensatoren — 218
5.2	Speicher für mobile Systeme — 219
5.3	Großspeicher — 221
5.3.1	Batteriespeicher — 222
5.3.2	Superkondensatorspeicher — 224
5.3.3	Redox-Flow-Batterie — 225
5.4	Elektrolyseure und Brennstoffzellen — 225
5.4.1	Elektrolyseure — 225
5.4.2	Brennstoffzellen — 237
	Weiterführende Lektüre — 263
<b>6</b>	<b>Elektrochemische Beiträge in einer sich wandelnden Energielandschaft — 264</b>
6.1	Langzeitspeicher — 265
6.2	Volatilität — 266
6.3	Dunkelflauten — 267
6.4	Regelenergie — 268
6.5	Die Entenkurve — 269
	Weiterführende Lektüre — 270

**Glossar häufig genutzter Begriffe — 271**

**Abkürzungen — 277**

**Symbole — 281**

**Maßeinheiten — 285**

**Stichwortverzeichnis — 287**