

HERBERT W. FRANKE

TECHNIK
IN
UNSERER WELT

MIT EINER EINFÜHRUNG VON
KARL STEINBUCH

BERTELSMANN
LEXIKON-VERLAG

Inhalt

Ein U kennzeichnet Bilddoppelseiten, ein E3 Großgrafiken

Schwerpunktregister 11

Transparentdruck

»Saturn V und LEM« 272/273

Karl Steinbuch

Mensch und Technik 12

Kollisionen 15 - Mißverständnisse 16 - Kontrolle 16 - Lebensqualität 18



Abschied vom Paradies 20

Werkzeugintelligenz 20 - Die Sprache 22 - Das Darwinsche Prinzip 23 - H Technik von klein auf 24/25 - Die technische Evolution 26



Wege der Technik 28

Das Risiko des Fortschritts 28 - Vom Werkzeug zum Automaten 30 — IGJ Hüftgelenk-Totalendoprothese 30/31 - H Technik in der Medizin 32/33 - Die Spezialisten 34 - Mosaik des Wissens 34 - Interdisziplinäre Zusammenarbeit 35



Das ökonomische Prinzip 36

Konkurrenz 36 - Verflechtung technischer Erscheinungen 36 - H Oberflächenstrukturen 38/39 - Normung 40 - Das Bausteinprinzip 40 - Miniaturisierung und Mikrotechnik 42 - Vorbild Natur 43 - ® Dampf- und E-Lok 44/45



Die wandelbare Kraft: Energie 46

SE Energiequellen 46/47 - Energiequelle Mensch 48 - Gespeicherte Energie 49 - Das kalte Licht 51



Ebbe, Flut und Wasserkraft 52

HANS GÜNTHER

Grundlast und Spitzenlast 53 - Wirkungsweise und Nutzung der Gezeiten 54 - SD Gezeitenkraftwerk 55 - Das Kraftwerk von Saint-Malo 55



Atomkraft: Energie aus dem Unsichtbaren 56

HANS GÜNTHER

Der Leichtwasser-Reaktor 56 - Der Calder-Hall-Reaktor 58 - Der Hochtemperatur-Reaktor 58 - Der Schwerwasser-Reaktor 58 - Die »schnellen Brüter« 58 - Die Risiken 58



Energie aus der Tiefe: Erdöl 60

TRAUDL RODEWALD

Eingefangene Sonnenenergie 60 - SU Erdölprodukte 62/63 - Die Aufbereitung 63 - Weltfördermengen und Vorräte 64 - Ein Kapitel Energiepolitik 65



Fortschritt als sozialer Prozeß 68

VOLKER VON BORRIES

Von der Invention zur Diffusion 68 - Technischer Fortschritt im historischen Zusammenhang 69 - Das vorindustrielle Zeitalter 69 - Die industrielle Revolution 71 - Der organisierte Kapitalismus 72 - Staat und Technik 74 - Staatliche Forschungsförderung 74 - Der Staat als Unternehmer 74 - Der Staat als Aufsichtsbehörde 74 - Technik und Demokratieverständnis 74



Fluch und Hoffnung: Rationalisierung 76

VOLKER VON BORRIES

Vermehrung, Verbilligung und Verbesserung 76 - Das Prinzip der Arbeitszerlegung 76 - Die Funktionsgruppen der Produktion 77 - Massenproduktion und Arbeitsplatzbewertung 78 - Symbol der Rationalisierung: das Fließband 78 - Die »Human Relations«-Bewegung 80 - Der Einzug der Automation 80 - Die Entwicklung der Produktivität 81 - Der Wandel der Berufsstruktur 82 - Rationalisierung und berufliche Qualifikation 82



Technik und Wirtschaft: die verbündeten Rivalen 84

KARL W. TER HORST

Retardierte Entwicklung 84 - Rüstung ohne Risiko 84 - Das Prinzip Rationalität 85 - Das Ausbildungswesen 85 - Wissenschafts- und Forschungspolitik 86 - Der Bildungs- und Ausbildungssektor 86 - Ausbildung und soziale Lage von Technikern 87 - Regelstudienzeit und Numerus clausus 88



Naturwissenschaft und Technik 90

Grundlagenforschung 92 - Informatik 93 - Wechselwirkungen 93 - Prioritäten der Forschung 94 - Big Science - die großen Projekte 94 - »Projekt

Manhattan« 96 - Noch größer: »Projekt Apollo« 96 - Und doch: Ringen um die Vorherrschaft 97 - Zauberwort »Olympia« 97



Radioteleskope 144
HANS GÜNTHER
Das Effelsberg-Teleskop 145



Der Aufbau der Materie 98
Auf der Spur der Unsichtbaren 98 - Licht und Energie - Quanten? 98 - Einbruch in das Abstrakte 100 - Quarks - die echten Elementarteilchen? 100 - Teilchen und Pseudoteilchen 102 - 13 Röntgenbeugung 102/103



Die Wettervorhersage 146
HANS GÜNTHER
Mit 85 Prozent Sicherheit 146



Moleküle und Riesenmoleküle 104
Chemie-Theorie 104 - Synthese am Reißbrett 106



Medien, Markt und Manipulation 148
HANS-WERNER PRAHL
Kommunikationsnetze 148 - Der Aufstieg der Presse 148 - Sechs Stunden Fernsehen täglich 150 - Politik mit Massenmedien 151 - IS Von Mensch zu Mensch 152/153 - Die staatlich kontrollierten Medien 154 - Medien im Wahlkampf 155 - 11 Nachrichten 156/157 - Die Computer-Verwaltung 159 - Die Informationsexplosion 159 - Manipulation oder Information? 161



Die Teilchenbeschleuniger 108
HANS GÜNTHER
Eine Milliardstel Atmosphäre 108 - Die Synchrotron-Typen 110



Das Phänomen des Widerstandes 112
HANS GÜNTHER
Die Supraleitung des elektrischen Stromes 112 — Das Cooper-Paar 112 - Harte Supraleiter 113 — Die Halbleiter 114 - Das Kristall-Verhalten 114 - Transistor und Diode 115 - Fotodioden 116 — Vierschichttrioden 117



Technik im Wohn- und Lebensbereich 162
RENATE KRYSMANSKI
Der Beginn des Feudalismus 162 - Landschaften »verstädern« 162 - Lebensverhältnisse im Frühkapitalismus 164 - Die industrielle Völkerwanderung 164 - Die ersten Eisenbahnen 165 - Fabriken wie Schlösser 166 - Werkbund und Bauhaus 166 - Solange der Vorrat reicht... 166 - Veränderungen der Familienstruktur 168 - Die Raumnutzung unserer Städte 169 - H Asozialer Wohnungsbau 170/171 - Städtebau der Nachkriegszeit 172 - Neue Strukturen der Landschaft 172



Die Mikroelektronik 118
Ein Zwerg revolutioniert die Technik 118 - Integrierte Schaltungen 118



Experimentieren und Messen 122
Konvergierende und abstrakte Modelle 123 - m Der schalldichte Raum 124/125 - Zahlen und Skalen 126 - Die Entdeckung der Edelgase 126 - II Schönheit der technischen Fotografie 128/129 - Präzision für Sicherheit 130 - Bilder vom Unsichtbaren 130 - Bewußtseinserweiterung 130 - Vielfalt der Manipulation 131 - Falschfarben und räumliche Bilder 131



Freizeit — Geschenk der Technik 174
HANS-WERNER PRAHL
ROSE-MARIE HANSEN
Griechenland: Feiern ohne Frauen 174 - Die 75-Stunden-Woche 174 - Der »Kampf um die Freizeit« 175 - Zeitmangel als Prestige 176 - Freizeit ohne Inhalt: Ruhestand 177 - II Technik im Dienste des Sports 178/179 - Tausend Stunden vor dem Bildschirm 180 - Aktivsport: sehr bescheiden 181 - IH Technik als Sport 182/183 - Hobby Nummer eins: das Auto 184 - Auszug aus dem Alltag 184 - Das doppelte Geschäft 185 - Die Freizeit lernen 187



Der Laser 132
Die Laser-Typen 132 - Der Spiegel auf dem Mond 134 - Das räumliche Bild 134



Spannungsoptik 136
Farbe gleich Spannung 137



Flüssige Kristalle 138
Drei Phasen 139



Bildauswertung und Picture Processing 140
Der Äquidensitenfilm 140 - Bilder aus der Dämmerung 141 - Sichtbare Krankheit 142 - Der zeichnende Computer 142 - Modellieren am Bildschirm 143



Die »neue« Wissenschaft: Kybernetik 188
Das Nachrichtenproblem 188 - Prägnanz und Redundanz 189 - Das Binärsystem 190 - 0 Definition »bit« 191 - Komplexität 191 - M Codierung 192/193 - Regelprozesse 193 - Steuerungsprozesse 195 - Denken und Erfinden 195 - U Künstliche Sinnesorgane 196/197 - Der Zufallsgenerator 198 - Der kreative Prozeß 199 - H Einstein - picture processed 200/201 - Ideentechniken 204 - Erfindungen der Natur 204 - Kybernetik und Geisteswissenschaft 205 - Der Informationsumsatz im Menschen 205 - El »Black

Box« 206/207 - Die Sache mit dem Pfeilschwanzkrebs 208 - Wieviel faßt das Gehirn? 209 - Strafe und Schuld 209 - Soziokybernetik 210



Der Computer 212

Der Analogrechner 212 - Der digitale Rechner 212 - Computergenerationen 215 - Prozeßrechner 215 - Computerdiagnostik 216 - Computer in der Rechtsprechung 217



Programmieren und Maschinensprache 218

Computer als Dolmetscher 220 - Zeichenmaschinen 220 - *m* Flußdiagramm 221



Die Datenbank 222

Kernspeicher und externe Speicher 224 - Gestörte und ungestörte Kommunikation 225



Psychotechnik 226

Manipulation des Menschen 228 - Regelkreis 228/229



Organisations- und Ordnungsaufgaben 230

Planung der Abläufe 230 - Austausch von Information 230 - Automatisierung der Organisation 232 - Formale Methoden 232 - ® Netzplan im Fernverkehr 233 - Die Graphentheorie 233 - Flußdiagramme 234 - Automatengraphen 235



Netzplantechnik 236



Personenverkehr und Gütertransport 240

HANS GÜNTHER

Luftverkehr 240 - Schiene oder Straße? 243 - Flugzeug oder Schiff? 244



Straßenverkehr 246

HANS GÜNTHER

Aktive und passive Sicherheit 248 - Auf eigener Ebene 250

Schiffsverkehr 252

HANS GÜNTHER

Schwimmende Paläste 252 - Atomkraftgetriebene Schiffe 255 - Die Supertanker 255 - Nach Polarnestern und Satellit 257 - Hafenstadt Nürnberg 258 - Die Maschinenanlage in Seeschiffen 258

Schienenverkehr 260

HANS GÜNTHER

Grenze bei »Tempo 300« 261 - 1. Preis für »The Rocket« 262 - Die Elektrifizierung 264 - Linienzugbeeinflussung 265 - Magnetkissenbahnen 266 - Keine Führungsschwierigkeiten 267 - Elektrische Kabinenbahnen 268



Luftverkehr 270

HANS GÜNTHER

Liniendienst per Zeppelin 271 - Transparentdruck »Saturn V und LEM« 272/273 - Das Zeitalter der Düsenriesen 274 - Die Flugsicherung 276 - Die »Drehflügler« 278 - Die Düsentriebwerke 278



Eingriff in die Natur 280

Raumschiff Erde 280 - \£\ Chemie in der Landwirtschaft 282 - »Gute« und »schlechte« Technik 283 - Verantwortung für die Konsequenzen 283 - Eingriff in Lebensvorgänge 284 - Mendel und Darwin 284 - Die Umformung der Gene 285 - [1 Wassergewinnung 285 - Denaturierung des Menschen 286 - Der Griff nach der Erde 287 - El Wasserverschmutzung 287 - IG Sprengseismik 288/289 - Wetter nach Wunsch? 290 - Raubbau an der Umwelt 290 - Wasser und Abwasser 291 — II Landgewinnung 292/293 - Vergiftete Luft 294 - Wegwerfgesellschaft - Wohlstandsmüll 295 - H Technik beseitigt technische Schäden 296/297 - Wärme und Radioaktivität 299



Wasserentsalzung 300

Die Methoden 301 - Wohin mit der Sole? 301



Neue Nahrungsquellen 302

Die Konservierung 305 - Das Ernährungsverhalten 306 - Nahrung aus Erdöl 306



Symbiose Mensch-Maschine 308

Der Syntelman 308 - Das isolierte Gehirn 310 — El Der Kyborg 310 - © Selbststimulation 311



Zukunftsforschung und Zukunftsplanung 312

Die bedingte Aussage 312 - »Zufällige« Ereignisse 313 - Programmierte Entdeckungen? 315 - Wissen verdoppelt sich 315 - Wissenschaftliche Stammbäume 315 - Geplante Zukunft 316 - »Operations Research« 316 - Die Futurologie 317



Reise zu den Sternen 318



Wachstum wohin -

Wohin mit dem Wachstum? 320

ALBRECHT FÖLSING

Die alarmierende Studie 320 - Im Anfang war Mißtrauen 320 - Ein ungeahnter Aufschwung 322 - Die Theorie des Adam Smith 322 - Die Konjunktur wird gesteuert 323 - H Metropolen und

Dörfer 324/325 - Die Energieklemme 326 - Wachstum in die Katastrophe 326 - EU Fusionsreaktor 327 - Ausweg aus dem Teufelskreis 328 - Das neue Schlagwort »Lebensqualität« 328 - »Technology Assessment« - die Lösung? 329



Technik in der »Dritten Welt« 330

KNUT MICHAEL FISCHER

Entwicklung der Unterentwicklung 330 - Schießpulver und Schiffbau 330 - Die Millionenräuber 332 - Durch Sklavenhandel zur Handelsmacht 332 - Die technologische Stagnation 332 - »Befreiung« zur Lohnarbeit 333 - H Technischer Einbruch in die Steinzeit 334/335 - Zwangsarbeit in den Kolonien 336 - Die technologische Lücke 337 - Die erste Entwicklungsdekade 338 - Neue Richtungen 339 - Das Ziel: weder Rückzug noch Integration 339



Die Technik der Gewalt 340

ALBRECHT FÖLSING

Der Trumpf der Griechen 340 - Giftgas, Radar, Grabenkrieg 340 - Atomwaffen - der makabre Triumph 341 - 11 Großvernichtungsgeräte 342/343 - Die Drohung mit dem Gegenschlag 344 - Waffen aus der Giftküche 344 - Billig und leicht zu lagern ... 345 - Entlaubte Wälder 345 -E Verbrechensbekämpfung 346/347 - Die Zauberlehrlinge 348 - Krieg und Kommerz 348 - 100 Millionen für eine Raketenfabrik 349 - Auf den Spuren einer Utopie: Frieden 349



Die Geschichte der Technik 350

AUGUST SCHERL

Hauptregister 389

Fotonachweis 399

Bild doppelseiten

Technik von klein auf 24/25
 Technik in der Medizin 32/33
 Oberflächenstrukturen 38/39
 Schönheit der technischen
 Fotografie 128/129
 Von Mensch zu Mensch 152/153
 Nachrichten 156/157
 Asozialer Wohnungsbau 170/171
 Technik im Dienste des Sports
 178/179
 Technik als Sport 182/183
 Künstliche Sinnesorgane
 196/197
 Einstein - picture processed
 200/201
 Landgewinnung 292/293
 Technik beseitigt technische
 Schäden 296/297
 Metropolen und Dörfer 324/325
 Technischer Einbruch in die
 Steinzeit 334/335
 Großvernichtungsgeräte
 342/343
 Verbrechensbekämpfung
 346/347

Großgrafiken

Hüftgelenk-Totalendoprothese
 30/31
 Dampf- und E-Lok 44/45
 Energiequellen 46/47

Gezeitenkraftwerk 55
 Erdölprodukte 62/63
 Röntgenbeugung 102/103
 Der schalldichte Raum
 124/125
 Definition »bit« 191
 Codierung 192/193
 »Black Box« 206/207
 Flußdiagramm 221
 Regelkreis 228/229
 Netzplan im Fernverkehr 233
 Chemie in der Landwirtschaft
 282
 Wassergewinnung 285
 Wasserverschmutzung 287
 Sprengseismik 288/289
 Der Kyborg 310
 Selbststimulation 311
 Fusionsreaktor 327

Kästchen

Ökologie und Ökonomie 14
 Kybernetik 34
 Fachsymbolik als verbindendes
 Element 35
 Größenordnungen 40
 Die Normen 42
 SI-System 43
 Strom, Spannung, Widerstand
 48
 Kraft, Energie, Leistung 50
 Wechselstrom und Drehstrom
 51

Transformatoren, Umformer,
 Stromrichter 52
 Generatoren und Motoren 54
 Übersicht über die Kunststoffe
 60
 Katalyse, Fraktion, Oktanzahl
 64
 Übersicht über die Erdöl-
 produkte 64
 Hydrieren 65
 Alchemie 72
 Patentwesen 74
 Das dynamoelektrische Prinzip
 92
 Die Maxwellsche Theorie 96
 Die Quantentheorie 97
 Nebelkammer und Blasen-
 kammer 100
 Isotope 101
 Masse-Energie-Äquivalent 110
 Mikrowellengeneratoren 110
 Dotierung der Halbleiter 114
 Transistoren 116
 Das Relais 120
 Die Elektronenröhre 121
 Das Elektronenmikroskop
 130
 Polarisiertes Licht 136
 Spannungs-Dehnungs-Diagramm
 137
 Die Lufthülle der Erde 147
 Redundanz 188
 Das Binärsystem 190
 Datenverarbeitung 190
 Bit und Byte 194

Stellen, Steuern, Regeln 194
 Fluidik 202
 Die Entwicklungsstufen des
 Computers 203
 Raumflugbahnen 242
 Der Raumtransporter 243
 Die Wirkungsweise der Rakete
 243
 Der Linearmotor 249
 Der Wankelmotor 249
 Der elektronische Bremsregler
 250
 Der negative Lenkrollradius
 251
 Der Voith-Schneider-Propeller
 258
 Das Echolot 259
 Paletten 259
 Das Blasrohr 262
 Das Funktionieren der
 Straßenbahn 265
 Die elektronische Überwachung
 der Züge 267
 Die elektrische Vollbahn-
 lokomotive 269
 Die Radartechnik 276
 Das Wetter 284
 Assimilation 286
 Mutation 286
 Kraft- und Wärmekopplung
 290
 Dampfkraftwerk und Kreis-
 prozeß 290
 Kühltürme 291
 Manganknollen 299