

Entwicklung und Konstruktion

K.-H. Grote, F. Engelmann, W. Beitz

1	Produktentstehung	1
1.1	Lebensphasen eines Produkts	1
1.1.1	Technischer Lebenszyklus – 1.1.2 Wirtschaftlicher Lebenszyklus	
1.2	Produktplanung	2
1.2.1	Bedeutung – 1.2.2 Grundlagen – 1.2.3 Vorgehensschritte	
1.3	Produktentwicklung	4
1.3.1	Generelles Vorgehen – 1.3.2 Produktspezifisches Vorgehen	
2	Aufbau technischer Produkte	8
2.1	Funktionszusammenhang	8
2.1.1	Allgemeines – 2.1.2 Spezielle Funktionen	
2.2	Wirkzusammenhang	9
2.2.1	Physikalische, chemische und biologische Effekte – 2.2.2 Geometrische und stoffliche Merkmale	
2.3	Bauzusammenhang	12
2.4	Systemzusammenhang	12
2.5	Generelle Zielsetzungen für technische Produkte	12
2.6	Anwendungen	13
3	Konstruktionsmethoden	13
3.1	Allgemeine Lösungsmethoden	13
3.1.1	Allgemeiner Lösungsprozess – 3.1.2 Systemtechnisches Vorgehen – 3.1.3 Problem- und Systemstrukturierung – 3.1.4 Allgemeine Hilfsmittel	
3.2	Methoden des Konzipierens	16
3.2.1	Intuitiv-betonte Methoden – 3.2.2 Diskursiv-betonte Methoden	
3.3	Methoden der Gestaltung	17
3.3.1	Grundregeln der Gestaltung – 3.3.2 Gestaltungsprinzipien – 3.3.3 Gestaltungsrichtlinien	
3.4	Baustrukturen	25
3.4.1	Bauzeilen – 3.4.2 Baukästen – 3.4.3 Differenzialbauweise – 3.4.4 Integralbauweise – 3.4.5 Verbundbauweise	
3.5	Methoden der Auswahl	29
3.6	Praxisbeispiel	32
3.6.1	Präzisierung der Aufgabenstellung – 3.6.2 Konzipieren – 3.6.3 Entwerfen	
4	Konstruktionselemente	47
4.1	Bauteilverbindungen	47
4.1.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.1.2 Formschluss – 4.1.3 Reihschluss – 4.1.4 Stoffschluss – 4.1.5 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	
4.2	Federn	50
4.2.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.2.2 Zug-druckbeanspruchte Metallfedern – 4.2.3 Biegebeanspruchte Metallfedern – 4.2.4 Drehtbeanspruchte Metallfedern – 4.2.5 Gummifedern – 4.2.6 Gasfedern – 4.2.7 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	
4.3	Kupplungen und Gelenke	54
4.3.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.3.2 Feste Kupplungen – 4.3.3 Drehstarre Ausgleichskupplungen – 4.3.4 Elastische Kupplungen – 4.3.5 Schaltkupplungen – 4.3.6 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	
4.4	Lagerungen und Führungen	58
4.4.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.4.2 Wälzlagerungen und -führungen – 4.4.3 Hydrodynamische Gleitlagerungen und -führungen – 4.4.4 Hydrostatische Gleitlagerungen und -führungen – 4.4.5 Magnetische Lagerungen und -führungen – 4.4.6 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	
4.5	Mechanische Getriebe	62
4.5.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.5.2 Zahnradgetriebe – 4.5.3 Kettengetriebe – 4.5.4 Riemengetriebe – 4.5.5 Reibradgetriebe – 4.5.6 Kurbel-(Gelenk-) und Kurvengetriebe – 4.5.7 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	

4.6	Hydraulische Getriebe	68
4.6.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.6.2 Hydrostatische Getriebe (Hydrogetriebe) – 4.6.3 Hydrodynamische Getriebe (Pötinger-Getriebe) – 4.6.4 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	
4.7	Elemente zur Führung von Fluiden	70
4.7.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.7.2 Rohre – 4.7.3 Absperr- und Regelorgane (Armaturen) – 4.7.4 Allgemeine Anwendungsrichtlinien	
4.8	Dichtungen	72
4.8.1	Funktionen und generelle Wirkungen – 4.8.2 Berührungsfreie Dichtungen zwischen relativ bewegten Teilen – 4.8.3 Berührungsdichtungen zwischen relativ bewegten Teilen (Dynamische Dichtungen) – 4.8.4 Berührungsdichtungen zwischen ruhenden Teilen (Statische Dichtungen) – 4.8.5 Membrandichtungen zwischen relativ bewegten Bauteilen – 4.8.6 Anwendungsrichtlinien	
5	Konstruktionsmittel	75
5.1	Zeichnungen	75
5.2	Rechnerunterstützte Konstruktion	76
5.2.1	Grundlagen – 5.2.2 Rechneinsatz in den Konstruktionsphasen	
5.3	Normen	77
5.4	Kostenerkennung, Wertanalyse	77
5.4.1	Beeinflussbare Kosten – 5.4.2 Methoden der Kostenerkennung – 5.4.3 Wertanalyse	

Mensch-Maschine-Wechselwirkungen, Anthropotechnik

M. Syrbe, J. Beyerer

6	Anthropotechnisches Basiswissen für Mensch-Maschine-Wechselwirkungen	80
6.1	Phänomene und Begriffe	80
6.2	Sinnesorgane, Eigenschaften	85
6.3	Informationsverarbeitung des Menschen, Modelle	87
6.4	Gestaltungssystematik für Mensch-Maschine-Systeme	90
6.5	Qualitative Gestaltungsregeln, Standards (insbesondere Richtlinien, Normen)	95
Literatur	99

Produktion

G. Spur

1	Grundlagen	101
1.1	Produktionsfaktoren	101
1.2	Produktionssysteme	102
1.3	Produktivität	103
1.4	Produktionstechnik	103
2	Rohstoffgewinnung und -erzeugung durch Urproduktion	104
2.1	Biotische und abiotische Rohstoffe	104
2.2	Energierohstoffe und Güterrohstoffe	104
2.3	Erschließen und Gewinnen	106
2.4	Aufbereiten	107
3	Stoffwandlung durch Verfahrenstechnik	107
3.1	Verfahrenstechnische Prozesse	107
3.2	Mechanische Verfahrenstechnik	108
3.3	Thermische Verfahrenstechnik	111
3.4	Chemische Reaktionstechnik	113

4	Formgebung und Fügen durch Fertigungstechnik	113
4.1	Fertigungsverfahren und Fertigungssysteme: Übersicht	113
	4.1.1 Einteilung der Fertigungsverfahren – 4.1.2 Fertigungsgenauigkeit – 4.1.3 Fertigungssysteme und Fertigungsprozesse – 4.1.4 Integrierte flexible Fertigungssysteme	
4.2	Urformen	118
	4.2.1 Gießen – 4.2.2 Pulvermetallurgie – 4.2.3 Galvanoformen	
4.3	Umformen	121
	4.3.1 Walzen – 4.3.2 Schmieden – 4.3.3 Strang- und Fließpressen – 4.3.4 Blechumformung	
4.4	Trennen	124
	4.4.1 Scherschneiden – 4.4.2 Drehen – 4.4.3 Bohren, Senken, Reiben – 4.4.4 Fräsen – 4.4.5 Hobeln, Stoßen, Räumen, Sägen – 4.4.6 Schleifen – 4.4.7 Honen – 4.4.8 Läppen – 4.4.9 Polieren – 4.4.10 Abtragen	
4.5	Fügen	138
4.6	Beschichten	141
4.7	Stoffeigenschaft ändern	143
5	Produktionsorganisation	146
5.1	Produktplanung	146
5.2	Produktionspersonalorganisation	147
5.3	Produktionsplanung	148
5.4	Produktionssteuerung	149
5.5	Produktionsbewertung	151
6	Produktionsinformatik	151
6.1	Aufgaben	151
6.2	Informationsfluss	152
6.3	Rechnerintegrierter Fabrikbetrieb	153
	Literatur	155