

Rudolf Koller



© 2008 AGI Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelion.com network.

Konstruktionslehre für den Maschinenbau

Grundlagen
zur Neu- und Weiterentwicklung
technischer Produkte mit Beispielen

3., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage

Mit 357 Abbildungen

SpringerVerlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
HongKong Barcelona Budapest

Inhaltsverzeichnis

Definition wichtiger Begriffe	XV
1. Einführung	1
1.1 Bedeutung der Konstruktion	1
1.2 Aufgaben und Ziele der Konstruktionslehre	3
2. Produktplanung und Aufgabenstellung	5
2.1 Entwicklung von Prpduktideen	6
2.2 Zweckbeschreibung und Forderungen an technische Produkte.	8
2.3 Planen von Aufgabenstellungen	15
3. Technische Systeme	19
3.1 • Klassifikation technischer Systeme	21
3.2 Elementare Tätigkeiten in Maschinen, Geräten und Apparaten.	27
3.3 Konstruktionselemente technischer Systeme.	31
3.3.1 Übersicht	31
3.3.2 Physikalische Grundoperationen und Funktionen technischer Systeme.	33
3.3.3 Mathematische und logische Grundoperationen und Elementarfunktionen.	51
3.3.4 Physikalische Effekte	52
3.3.5 Effekträger	53
3.3.6 • Prinziplösung	54
3.3.7 Gestaltelemente.	55
3.4 Strukturen technischer Systeme.	56
3.4.1 Funktionsstrukturen	56
3.4.2 Verbindungsstrukturen.	59
3.5 Parameter und Eigenschaften technischer Produkte.	64
3.5.1 Technische Produkte bestimmende Parameter.	64
3.5.2 • Eigenschaften technischer Produkte.	66

4.	Grundlagen des Konstruierens	68
4.1	Einführung und Definitionen	68
4.2	Erster Hauptsatz der Konstruktionslehre	70
4.3	Tätigkeiten und Zwischenergebnisse von Konstruktionsprozessen	74
4.4	Konstruktionsarten	79
5.	Produktneutraler oder allgemeiner Konstruktionsprozeß	84
5.1	Einführung und Überblick	84
5.2	Entwickeln von Funktionsstrukturen	88
5.2.1	Funktionssynthese	88
5.2.2	Symbolik zur Beschreibung von Tätigkeiten technischer Gebilde	96
5.3	Entwickeln von Prinziplösungen, Prinzipsynthese	99
5.3.1	Physikalisches Prinzip, Prinziplösungen	99
5.3.2	Festlegen der physikalischen Effekte, Effektsynthese	101
5.3.3	Festlegen des Effekträgers, Effekträgersynthese	104
5.3.4	Beispiele zur Entwicklung von Prinziplösungen	104
5.4	Allgemeine oder produktneutrale Gestaltungsprozesse	121
5.4.1	Einführung, Überblick, Definitionen	121
5.4.2	Qualitatives Gestalten oder Entwerfen	126
5.4.3	Produktneutrale Gestaltungsregeln	134
5.4.4	Bevorzugte spezielle Gestaltvarianten	148
5.5	Restriktionsgerechtes Konstruieren	153
5.5.1	Übersicht	153
5.5.2	Marktbedingte Forderungen	158
5.5.3	Umweltbedingte Forderungen	159
5.5.4	Gesellschaftsbedingte Forderungen	160
5.5.5	Weredegangsbedingte Forderungen	161
5.5.6	Eigenstörungsbedingte Forderungen	164
5.5.7	Richtlinien und Beispiele zu verschiedenen Forderungen	166
	1. Zuverlässig und sicher	166
	2. Systemzugehörigkeit oder Schnittstellenbedingungen	174
	3. Fertigungsgerecht	174
	4. Schweißgerecht, Laserschweißgerecht	190
	5. Montagegerecht	190
	6. Toleranzgerecht	213
	7. Beanspruchungsgerecht	215
	8. Werkstoffgerecht	223
	9. Ressourcenschonend oder Recyclinggerecht	235
5.6	Minimieren der Bauteilezahl technischer Systeme	236
5.7	Kostenreduzierendes Konstruieren	239
5.7.1	Kostenarten und Mittel zur Kostenreduzierung	239
5.7.2	Kostenermittlung	253

5.8	Restriktionsgerechte Lösungen	256
1.	Präzise spielfreie und spielarme Lagerungen und Führungen	257
2.	Reibungsarme Lagerungen	260
6.	Funktionsbauweisen technischer Systeme	264
6.1	Funktionsbauweisen von Bauteilen und Baugruppen	266
1.	Partial- und Totalbauweise	268
2.	Differential- und Integralbauweise	270
3.	Mono- und Multifunktionalbauweise	270
6.2	Bauweisen von Maschinen, Geräten und Apparaten	277
1.	Monobaugruppen-Bauweise L*	278
2.	Multibaugruppen-Bauweise	280
7.	Standardisieren von Produkten	282
7.1	Baureihen *	285
7.2	Typengruppen	290
7.3	Baukastensysteme	294
8.	Produktspezifische oder spezielle Konstruktionsprozesse	306
8.1	Beschreiben produktspezifischer Konstruktionsprozesse	307
8.2	Beispiel „Karosserie-A-Säulen“	312
8.3	Festlegen qualitativer Parameterwerte, Beispiele	318
8.4	Festlegen quantitativer Parameterwerte	328
8.5	Optimieren und Bewerten von Lösungen	349
8.5.1	Optimieren und Bewerten qualitativer Parameter	350
8.5.2	Optimieren quantitativer Parameter	354
8.5.3	Beispiele	364
9.	Beispiele methodischen Konstruierens	369
9.1	Entwickeln von Pumpen	369
9.2	Entwickeln von Drahtwebmaschinen	374
9.3	Entwickeln von Nahtwebmaschinen	376
9.4	Entwickeln von Zündzeitpunktverstellern	381
9.5	Entwickeln von Verbindungen	382
9.6	Entwickeln von „Paletten“	385
9.7	Entwickeln einer Fadenhalter- und Schneideinrichtung	386
9.8	Gestalten von Kegelradgetrieben	391
9.9	Gestalten von Bremssteuerventilen	393
9.10	Entwickeln von Bremssystemen	397
9.11	Gestalten eines Schalters für PKW-Sitzheizungen	403

10. Automatisieren von Konstruktionsprozessen	408
10.1 Bestimmung der Typ- und Abmessungsvarianten einer Produkteart	412
10.2 Konstruktionsalgorithmen zur Bestimmung von Produkten	429
1. Algorithmen zur Bestimmung von Produktetypen	429
2. Algorithmen zur Bestimmung von Abmessungsvarianten	429
3. Beispiel	432
11. Informationssysteme über technische Produkte	435
11.1 Ordnungs- und Suchmerkmale	436
11.2 Informationssysteme für unterschiedliche Aufgaben	438
11.3 Festlegen von Suchmerkmalen	440
12. Patentwesen, methodisches Konstruieren und Erfinden	450
12.1 Neuheit von Lösungen	451
12.2 Fortschrittlichkeit von Lösungen	453
12.3 Erfinderische Tätigkeit, Erfindungshöhe	454
13. Anhang	465
Literatur	565
Sachverzeichnis	575