

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
	<b>Vorwort zur 5. Auflage</b> .....	<b>6</b>
	<b>Vorwort zur 6. Auflage</b> .....	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Bedeutung und Entwicklung</b> .....	<b>11</b>
	1.1 Einführung .....	12
	1.2 Geschichtlicher Rückblick .....	17
	1.3 Handhabungstechnik im Produktionssystem .....	25
<b>2</b>	<b>Handhabungsobjekte</b> .....	<b>40</b>
	2.1 Gliederung und Merkmale .....	40
	2.2 Werkstückordnungen .....	45
	2.3 Werkstückverhalten .....	54
	2.3.1 Fallbewegung .....	57
	2.3.2 Rollbewegung .....	62
	2.3.3 Gleitbewegung .....	66
	2.3.4 Kippbewegung .....	73
	2.3.5 Wendebewegung .....	76
	2.3.6 Hängefähigkeit .....	79
	2.3.7 Posenstabilität .....	80
	2.4 Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung .....	81
	2.5 Montagegerechte Gestaltung .....	90
<b>3</b>	<b>Handhabungsvorgänge</b> .....	<b>98</b>
	3.1 Funktionen und Sinnbilder .....	98
	3.2 Aufstellen von Funktionsplänen .....	104
	3.3 Zeitmanagement .....	107
<b>4</b>	<b>Funktionsträger und Zuführeinrichtungen</b> .....	<b>109</b>
	4.1 Gliederung und Lösungswege .....	110
	4.2 Speichereinrichtungen .....	111
	4.2.1 Bunker .....	113

4.2.2	Stapeleinrichtungen	131
4.2.3	Magazine	142
4.3	Einrichtungen zum Mengen verändern	169
4.3.1	Zuteilen	170
4.3.2	Verzweigen und Zusammenführen	194
4.3.3	Sortieren	197
4.4	Einrichtungen zum Bewegen	201
4.4.1	Lineareinheiten	201
4.4.2	Schwenkeinheiten	213
4.4.3	Dreheinheiten	217
4.4.4	Auslegung von Positionierachsen	218
4.4.5	Einlegeeinrichtungen	223
4.4.6	Portaleinheiten	249
4.4.7	Ordnen	252
4.4.8	Positionieren	272
4.4.9	Weitergeben	278
4.4.10	Schwingfördertechnik	307
4.5	Einrichtungen zum Sichern	334
4.5.1	Werkstückaufnahmen	335
4.5.2	Greifer	340
4.5.3	Greiferwechseinrichtungen	363
4.5.4	Greifen von Kleinstteilen	365
4.5.5	Spanneinrichtungen	368
4.6	Kontrolleinrichtungen	371
4.7	Bandzuführung	378
4.8	Drahtzuführung	388
4.9	Schraubenzuführung	391
4.10	Kontinuierliche Werkstückzuführung	400
4.11	Auswahl von Funktionsträgern	402
4.12	Langguthandhabung	413
4.12.1	Stangenlademagazine	413
4.12.2	Rohr- und Stangenzuführung	415
4.13	Hochgeschwindigkeitshandhabung	416

## **5 Flexible Handhabungstechnik** 420

5.1	Handgeführte Manipulatoren	420
5.1.1	Aufgaben und Verordnung	421
5.1.2	Funktionen und Baugruppen	421
5.1.3	Antrieb	428
5.1.3.1	Fluidantrieb	428
5.1.3.2	Elektroantrieb	430
5.1.4	Gelenkbremmung	431
5.1.5	Standsicherheit von Säulengeräten	432
5.1.6	Greifer und Lastaufnahmemittel	433
5.2	Roboterassistent	435
5.2.1	Definition und Einordnung	435

5.2.2	Funktionsprinzip .....	436
5.2.3	Anwendung .....	439
5.3	Industrieroboter .....	439
5.3.1	Koordinatensysteme .....	443
5.3.2	Bewegungssteuerung und -beschreibung .....	445
5.3.2.1	Vektordarstellung .....	447
5.3.2.2	Frame-Konzept .....	449
5.3.2.3	Beschreiben von Drehungen .....	450
5.3.2.4	Koordinatentransformation .....	451
5.3.2.5	DENAVIT-HARTENBERG-Konvention .....	454
5.3.3	Roboterkinematik .....	455
5.3.4	Programmiertechniken .....	461
5.4	Flexible Werkstückbereitstellung .....	464
<b>6</b>	<b>Transfersysteme .....</b>	<b>473</b>
6.1	Verkettung von Arbeitsmitteln .....	475
6.2	Weitergabe- und Werkstückträgersysteme .....	482
6.3	Werkstückträger .....	495
6.4	Werkstückträger-Schnelleinzug .....	507
6.5	Werkstückträgerführung .....	509
<b>7</b>	<b>Zuführen von Fluiden und Schüttgut .....</b>	<b>518</b>
7.1	Stellen von Stoffströmen .....	518
7.2	Zuführen von Schüttgut .....	524
<b>8</b>	<b>Sicherheitstechnische Anforderungen .....</b>	<b>534</b>
8.1	Gefährdungspotenzial .....	534
8.2	Schutzeinrichtungen und Maßnahmen .....	537
8.3	Lärminderung an Handhabungseinrichtungen .....	545
8.3.1	Stoß- und Schleifgeräusche .....	546
8.3.2	Fallgeräusche .....	547
8.3.3	Schwingungen .....	548
8.4	Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) .....	550
<b>9</b>	<b>Störungen im Werkstückfluss .....</b>	<b>554</b>
<b>10</b>	<b>Vermeidung von Handhabungsschäden .....</b>	<b>559</b>
<b>11</b>	<b>Blechteile automatisch handhaben .....</b>	<b>563</b>
11.1	Funktionskette in der Blechbearbeitung .....	563
11.2	Kompakte Pressenverkettung .....	564

11.3 Platinenzuführvorrichtungen ..... 569  
11.4 Zuführen von Dünnblechen ..... 573

**12 Handhabungstechnik beim Gesenkschmieden ..... 576**

**Hinweise zum Zusatzmaterial ..... 578**

**Sachwortverzeichnis ..... 579**

**Übungsaufgaben, Kontrollfragen sowie Literatur und Quellen  
finden sich am Ende des jeweiligen Hauptkapitels.**