

Inhaltsverzeichnis

1 Bedeutung und Entwicklung	1
1.1 Einführung	1
1.2 Geschichtlicher Rückblick	4
1.3 Handhabungstechnik im Produktionssystem	8
2 Handhabungsobjekte.....	14
2.1 Gliederung und Merkmale	14
2.2 Werkstückordnungen	18
2.3 Werkstückverhalten	25
2.3.1 Fallbewegung	25
2.3.2 Rollbewegung.....	29
2.3.3 Gleitbewegung.....	33
2.3.4 Kippbewegung.....	40
2.3.5 Wendebewegung	42
2.4 Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung	43
3 Handhabungsvorgänge	52
3.1 Funktionen und Sinnbilder.....	52
3.2 Aufstellen von Funktionsplänen	56
4 Funktionsträger und Zuführeinrichtungen	59
4.1 Gliederung und Lösungswege.....	59
4.2 Speichereinrichtungen.....	60
4.2.1 Bunker	62
4.2.2 Stapeleinrichtungen	78
4.2.3 Magazine	85
4.3 Einrichtungen zum Mengen verändern.....	104
4.3.1 Zuteilen.....	104
4.3.2 Abzweigen und Zusammenführen.....	120
4.3.3 Sortieren	122
4.4 Einrichtungen zum Bewegen	123
4.4.1 Linear- und Dreheinheiten.....	123
4.4.2 Einlegeeinrichtungen.....	133
4.4.3 Ordnen	149
4.4.4 Positionieren.....	165
4.4.5 Weitergeben.....	169
4.4.6 Schwingfördertechnik	186
4.5 Einrichtungen zum Sichern.....	203
4.5.1 Werkstückaufnahmen.....	204
4.5.2 Greifer.....	206
4.5.3 Greiferwechseleinrichtungen.....	222
4.5.4 Greifen von Kleinstteilen.....	224

4.6	Kontrolleinrichtungen	226
4.7	Bandzuführung.....	231
4.8	Schraubenzuführung	237
4.9	Kontinuierliche Werkstückzuführung.....	244
4.10	Auswahl von Funktionsträgern	246
5	Flexible Handhabungstechnik	255
5.1	Handgeführte Manipulatoren.....	255
5.1.1	Aufgaben und Verordnung.....	256
5.1.2	Funktionen und Baugruppen	256
5.1.3	Antrieb	263
5.1.3.1	Fluidantrieb.....	263
5.1.3.2	Elektroantrieb	265
5.1.4	Gelenkbremsung.....	266
5.1.5	Standicherheit von Säulengeräten.....	267
5.1.6	Greifer und Lastaufnahmemittel	268
5.2	Kobot.....	269
5.2.1	Definition und Einordnung.....	269
5.2.2	Funktionsprinzip.....	270
5.2.3	Anwendung	273
5.3	Industrieroboter.....	273
5.3.1	Koordinatensysteme	276
5.3.2	Bewegungssteuerung und -beschreibung	278
5.3.2.1	Vektordarstellung	279
5.3.2.2	Frame-Konzept	281
5.3.2.3	Beschreiben von Drehungen.....	283
5.3.2.4	Koordinatentransformation.....	284
5.3.2.5	Denavit-Hartenberg-Konvention	287
5.3.3	Roboterkinematik	288
5.3.4	Programmiertechniken	293
5.4	Flexible Werkstückbereitstellung	295
6	Zuführen von Schüttgut und Fluiden	302
6.1	Stellen von Stoffströmen.....	302
6.2	Zuführen von Schüttgut	308
7	Transfersysteme.....	313
7.1	Verkettung von Arbeitsmitteln	314
7.2	Weitergabe- und Werkstückträgersysteme	319
7.3	Werkstückträger.....	328
7.4	Werkstückträgerschnelleinzug.....	336
7.5	Werkstückträgerführung	338
8	Sicherheitstechnische Anforderungen	344
8.1	Gefährdungspotenzial	344
8.2	Schutzeinrichtungen und Maßnahmen	346

8.3 Robotereinsatz ohne trennende Schutzeinrichtungen (OTS)	352
9 Störungen im Werkstückfluss	355
10 Lösungen zu den Übungsaufgaben	358
Anhang I: Sinnbilder zur Darstellung von Handhabungsabläufen nach der VDI- Richtlinie 2860.....	373
Anhang II: Normen zur Maschinensicherheit (Auswahl).....	374
Literatur und Quellen	375
Sachwortverzeichnis	378