

---

*Stefan Hesse*

# **Grundlagen der Handhabungstechnik**

Mit 412 Bildern, 13 Tabellen  
sowie 17 Übungsaufgaben und 103 Kontrollfragen

**HANSER**

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Bedeutung und Entwicklung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung .....	1
1.2 Geschichtlicher Rückblick .....	4
1.3 Handhabungstechnik im Produktionssystem .....	8
<b>2 Handhabungsobjekte .....</b>	<b>12</b>
2.1 Gliederung und Merkmale .....	12
2.2 Werkstückordnungen .....	16
2.3 Werkstückverhalten .....	23
2.3.1 Fallbewegung .....	23
2.3.2 Rollbewegung .....	27
2.3.3 Gleitbewegung .....	31
2.3.4 Kippbewegung .....	36
2.3.5 Wendebewegung .....	38
2.4 Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung .....	39
<b>3 Handhabungsvorgänge .....</b>	<b>47</b>
3.1 Funktionen und Sinnbilder .....	47
3.2 Aufstellen von Funktionsplänen .....	51
<b>4 Funktionsträger und Zuführvorrichtungen .....</b>	<b>54</b>
4.1 Gliederung und Lösungswege .....	54
4.2 Speichereinrichtungen .....	55
4.2.1 Bunker .....	57
4.2.2 Stapeleinrichtungen .....	73
4.2.3 Magazine .....	80
4.3 Einrichtungen zum Mengen verändern .....	97
4.3.1 Zuteilen .....	97
4.3.2 Abzweigen und Zusammenführen .....	111
4.3.3 Sortieren .....	113
4.4 Einrichtungen zum Bewegen .....	114
4.4.1 Linear- und Dreheinheiten .....	114
4.4.2 Einlegeeinrichtungen .....	124
4.4.3 Ordnen .....	140
4.4.4 Positionieren .....	156
4.4.5 Weitergeben .....	160
4.4.6 Schwingfördertechnik .....	177
4.5 Einrichtungen zum Sichern .....	194
4.5.1 Werkstückaufnahmen .....	195
4.5.2 Greifer .....	197
4.5.3 Greiferwechseleinrichtungen .....	212
4.6 Kontrolleinrichtungen .....	215

4.7 Bandzuführung .....	219
4.8 Schraubenzuführung .....	225
4.9 Kontinuierliche Werkstückzuführung .....	231
4.10 Auswahl von Funktionsträgern .....	233
<b>5 Flexible Handhabungstechnik .....</b>	<b>242</b>
5.1 Industrieroboter .....	242
5.1.1 Koordinatensysteme .....	245
5.1.2 Bewegungssteuerung und -beschreibung .....	247
5.1.2.1 Vektorendarstellung .....	248
5.1.2.2 Frame-Konzept .....	250
5.1.2.3 Beschreiben von Drehungen .....	252
5.1.2.4 Koordinatentransformation .....	253
5.1.2.5 Denavit-Hartenberg-Konvention .....	256
5.1.3 Roboterkinematik .....	257
5.1.4 Programmiertechniken .....	262
5.2 Flexible Werkstückbereitstellung .....	264
<b>6 Zuführen von Schüttgut und Fluiden .....</b>	<b>271</b>
6.1 Stellen von Stoffströmen .....	271
6.2 Zuführen von Schüttgut .....	277
<b>7 Transfersysteme .....</b>	<b>282</b>
7.1 Verkettung von Arbeitsmitteln .....	283
7.2 Weitergabe- und Werkstückträgersysteme .....	288
7.3 Werkstückträger .....	297
7.4 Werkstückträgerschnelleinzug .....	305
7.5 Werkstückträgerführung .....	307
<b>8 Sicherheitstechnische Anforderungen .....</b>	<b>313</b>
8.1 Gefährdungspotenzial .....	313
8.2 Schutzeinrichtungen und Maßnahmen .....	315
8.3 Robotereinsatz ohne trennende Schutzeinrichtungen (OTS) .....	321
<b>9 Lösungen zu den Übungsaufgaben .....</b>	<b>324</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>339</b>
<b>Literatur und Quellen .....</b>	<b>340</b>
<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>342</b>