

# Inhaltsverzeichnis

1	Arbeits-, sozialwissenschaftliche und technische Aspekte des Industrierobtereinsatzes .....	1
1.1	Einführung .....	1
1.1.1	Problemstellung .....	1
1.1.2	Planungsmethoden - Ist-Zustand .....	3
1.1.3	Arbeitsorganisation: Definition, Maßnahmen, Lösungsansätze .....	7
1.1.3.1	Definition .....	7
1.1.3.2	Arbeitsorganisatorische Aspekte .....	10
1.1.4	Industrieroboter und Arbeitsorganisation .....	16
1.1.4.1	Gestaltbarkeit des Industrierobtereinsatzes .....	17
1.1.4.2	Auswirkungen des Industrierobtereinsatzes, Ist-Zustand .....	19
1.1.4.3	Auswirkungen des Industrierobtereinsatzes auf HdA-Ziele .....	27
1.1.5	Planung des Soll-Zustandes .....	29
1.1.6	Literaturverzeichnis zu Kapitel 1.1 .....	32
1.2	Arbeits- und sozialwissenschaftliche Aspekte der Industrierobotertechnik .....	34
1.2.1	Begriffe der Arbeits- und Sozialwissenschaft .....	39
1.2.1.1	Arbeitsbedingungen .....	39
1.2.1.2	Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen .....	42
1.2.1.3	Ansätze zur Belastungsminderung .....	43
1.2.2	Literaturverzeichnis zu Kapitel 1.2 .....	53
1.3	Begriffe der Industrierobotertechnik .....	55
1.3.1	Definition .....	55
1.3.2	Einsatzgebiete und Einsatzzahlen .....	57
1.3.3	Aufbau von Industrierobotern .....	57
1.3.3.1	Kinematik .....	58
1.3.3.2	Antriebe .....	60
1.3.3.3	Meßsystem .....	62
1.3.3.4	Steuerung .....	63
1.3.3.5	Programmierung .....	66
1.3.4	Literaturverzeichnis zu Kapitel 1.3 .....	72
2	Planungssystematik .....	73
2.1	Planungsvorgehensweise .....	73
2.1.1	Vorstellung der Planungssystematik .....	73
2.1.2	Allgemeine Zielsetzung und Problemdefinition .....	78
2.1.2.1	Vorgehensweise zur Ermittlung eines Zielsystems für die Industrieroboter-Einsatzplanung .....	78
2.1.2.2	Personelle und technisch-wirtschaftliche Merkmale .....	80
2.1.3	Systemabgrenzung .....	84
2.1.3.1	Allgemeiner Systembegriff .....	84
2.1.3.2	Arbeitssystem (System "Arbeit") .....	85
2.1.3.3	Zielsetzung der Arbeitssystembetrachtung .....	86
2.1.3.4	Abgrenzung des Arbeitssystems .....	86
2.2	Analyse der ausgewählten Bereiche .....	89
2.2.1	Kurzcheck .....	89
2.2.2	Feinanalyse .....	94
2.2.2.1	Checkliste "Produkt- und Produktionsdaten" .....	94
2.2.2.2	Checkliste "Betriebsmittel" .....	96
2.2.2.3	Checkliste "Materialfluß" .....	97
2.2.2.4	Checkliste "Organisation" .....	98

2.2.2.5	Checkliste "Personal" .....	98
2.2.2.6	Checkliste "Tätigkeitsstruktur" .....	100
2.2.3	Feinanalyse (technischer Ablauf) .....	103
2.2.4	Beurteilung der Automatisierbarkeit .....	116
2.2.5	Literaturverzeichnis zu Kapitel 2.2 .....	120
	FORMBLÄTTER ZUR ARBEITSPLATZANALYSE ....	122
3	Arbeitsinhalts- und Arbeitssystemgestaltung .....	131
3.1	Grundlagen .....	131
3.1.1	Dimensionierung der Arbeitsinhaltsgestaltung .....	131
3.1.2	Arbeitsgestaltung in IR-Systemen .....	133
3.1.3	Beschreibung relevanter Tätigkeitskomplexe .....	134
3.2	Übersicht über die Gestaltungsmaßnahmen und Gestaltungsspielräume in den Bereichen Technik, Organisation und Personal in bezug auf IR-Einsatz .....	141
3.2.1	Gestaltungsprinzip: Einzelplatzsystem .....	143
3.2.2	Gestaltungsprinzip: Partnerarbeitssystem .....	145
3.2.3	Gestaltungsprinzip: Gruppenarbeitssystem .....	147
3.2.4	Gestaltungsprinzip: Arbeitsplatzwechsel (Job-Rotation) ..	150
3.2.5	Gestaltungsprinzip: Nebenflussprinzip .....	154
3.2.6	Gestaltungsprinzip: Umlaufprinzip .....	155
3.2.7	Gestaltungsprinzip: Gleitendes Abtakten .....	157
3.2.8	Gestaltungsprinzip: Einzelmaschinenbedienung .....	159
3.2.9	Gestaltungsprinzip: Einpersonen-Mehrmaschinenbedienung ..	161
3.2.10	Gestaltungsprinzip: Mehrpersonen-Mehrmaschinenbedienung ..	164
3.2.11	Gestaltungsprinzip: Überdimensionierung .....	166
3.2.12	Gestaltungsprinzip: Entkopplung durch Puffer .....	169
3.2.13	Gestaltungsprinzip: Entkopplung durch Blockbildung .....	173
3.2.14	Gestaltungsprinzip: Parallelschaltung v. Arbeitssystemen ..	175
3.2.15	Gestaltungsprinzip: Organisatorische Verkettung.....	179
3.2.16	Gestaltungsprinzip: Materialbereitstellung.....	184
3.3	Übersicht über die Planungssystematik für Grobplanung sowie Planungshilfsmittel und deren Einsatzweise .....	190
3.3.1	Teileanalyse .....	191
3.3.2	Teilefamilienbildung .....	194
3.3.3	Auswahl der Fertigungsverfahren .....	200
3.3.4	Gesamtsystemstrukturierung .....	204
3.3.5	Festlegung des Materialflusses .....	210
3.3.6	Teilsystemstrukturierung .....	211
3.3.6.1	Kapazitätsteilung/Arbeitsinhaltsbildung .....	211
3.4	Literaturhinweis zu Kapitel 3 .....	230
4	Wirtschaftlichkeitsrechnung, Feinplanung .....	239
4.1	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung beim Einsatz von Industrierobotern .....	239
4.1.1	Einleitung .....	239
4.1.2	Isolierte und erweiterte Wirtschaftlichkeit .....	239
4.1.3	Kenngrößen .....	240
4.1.3.1	Hauptnutzungsgrad .....	240

4.1.3.2	Zuverlässigkeit .....	241
4.1.4	Investitionsrechungsverfahren .....	241
4.1.4.1	Eignung der statischen Amortisationsrechnung bei der Entscheidung für Industrieroboter .....	242
4.1.4.2	Einbeziehung der Flexibilität in die Amortisationsrechnung .....	243
4.1.4.3	Auswirkungen unterschiedlicher Flexibilität auf die Investitionsrechnung .....	246
4.1.4.4	Einflußfaktoren Einnahmen-/ Ausgabenrechnung .....	255
4.1.5	Nicht quantifizierbare Einflußgrößen .....	275
4.1.6	Zusammenfassung .....	277
4.2	Feinplanung von Industrierobotersystemen .....	277
4.2.1	Einleitung .....	277
4.2.2	Technische Feinplanung der Arbeitsstationen .....	278
4.2.3	Industrieroboterauswahl .....	279
4.2.3.1	Nutzbarer Arbeitsraum .....	280
4.2.3.2	Greiferachsen .....	280
4.2.3.3	Nennlast .....	281
4.2.3.4	Geschwindigkeit .....	281
4.2.3.5	Ausführbarer Funktionsumfang .....	282
4.2.4	Auswahl der Geräteperipherie .....	283
4.2.4.1	Speichereinrichtungen .....	284
4.2.4.2	Ordnungseinrichtungen .....	288
4.2.5	Layoutplanung .....	291
4.2.5.1	Beschreibung der Einzelaufgaben .....	291
4.2.5.2	Anzahl der benötigten Industrieroboter .....	291
4.2.5.3	Planung der Maschinenaufstellung .....	292
4.2.5.4	Einbaulage des Industrieroboters .....	293
4.2.5.5	Bestimmung des optimalen Verfahrweges des Industrieroboters .....	295
4.2.5.6	Vorgehensweise bei der Layoutplanung .....	296
4.2.6	Berechnung der Ausbringungssrate für den automatisierten Arbeitsplatz .....	300
4.2.7	Vergleich alternativer Lösungen .....	303
4.2.8	Realisierung des Lösungskonzeptes .....	303
4.3.	Literaturverzeichnis zu Kapitel 4 .....	308