

Inhaltsverzeichnis

1	ANFORDERUNGEN AN MONTAGEARBEITSPLÄTZE	
	<i>Kurt Landau, Ralf Wimmer, Holger Luczak, Jan Mainzer, Helmut Peters und Gabriele Winter</i>	
1.1	Die Arbeit im Montagebetrieb	1
1.1.1	Bedeutung der Montagearbeit in Wirtschaft, Technik und Gesellschaft	1
1.1.2	Arbeitsformen	4
1.1.3	Arbeitssysteme	6
1.1.4	Arbeitsprozesse	8
1.2	Arbeitsinhalte, Belastung und Beanspruchung	12
1.2.1	Arbeitsschwere und –schwierigkeit	12
1.2.2	Belastung und Beanspruchung	16
1.2.3	Leistungsförderliche Arbeitsinhalte	21
1.2.4	Ermüdung, Erholung und mögliche Schädigung	22
1.3	Planung und Gestaltung von Montagesystemen	26
1.3.1	Ablauf der Montageplanung	27
1.3.2	Gestaltung der Montageorganisation	30
1.3.3	Räumliche Gestaltung von Arbeitssystemen - Empirische Erkenntnisse und methodische Grundlagen	46
2	OPTIMALE AUSLEGUNG VON MONTAGEVORGÄNGEN	
2.1	Sensumotorische Koordination bei Montagevorgängen	83
	<i>Matthias Göbel</i>	
2.1.1	Mechanische und kinematische Aufgaben	83
2.1.2	Erzeugung und Kontrolle von Bewegungsabläufen	84
2.1.3	Sensumotorische Leistungen	89
2.1.4	Ausbildung von Koordinationsfertigkeiten	94

2.2	Bausteine eines Systems vorbestimmter Beanspruchung bei manuellen Tätigkeiten	100
	<i>Karsten Kluth, Jürgen Böhlemann und Helmut Strasser</i>	
2.2.1	Bewegungstechnische Arbeitsgestaltung manueller Tätigkeiten - eine Standortbeschreibung	100
2.2.2	Zu den Zielen elektromyografischer Untersuchungen diverser manueller repetitiver Bewegungen	104
2.2.3	Versuchsmethodik und Muskelauswahl	106
2.2.4	Ergebnisse	112
2.2.5	Diskussion	118
2.2.6	Resümee	120
2.3	Durchgängige Montageprozessgestaltung mittels MTM	125
	<i>Bernd Britzke und Joachim Zink</i>	
2.3.1	Einleitung	125
2.3.2	Strategien	127
2.3.3	Umsetzung	132
2.4	EDV-gestützte Bewertung der Montagefreundlichkeit in der Konstruktionsphase	139
	<i>Klaus Heinz und Jörg Wesselmann</i>	
2.4.1	Umfeld der Montage	139
2.4.2	Ursprünge von Konstruktionsbewertungen	140
2.4.3	EDV-Werkzeug zur Bewertung der Montagefreundlichkeit ...	141
2.4.4	Fazit	146
2.5	Nachhaltige Risikobeurteilung von Montageprozessen in der Automobilindustrie	148
	<i>Karlheinz G. Schaub, Wolfgang Storz, Kurt Landau</i>	
2.5.1	Einleitung	148
2.5.2	Das System dualer Arbeitssicherheit in Europa	149
2.5.3	Zur Risikobeurteilung von Montagetätigkeiten bei der Adam Opel AG	154
2.5.4	Realisierung des "New Produktion Worksheets"	159
2.5.5	Implementierung des Ergonomieprozesses	169

2.6	Die Evaluierung einer Fahrtreppenmontage in einem österreichischen Mittelbetrieb	178
	<i>Peter Köck und Armin Lenzmann</i>	
2.6.1	Problemstellung und Ziele	178
2.6.2	Das eingesetzte Evaluierungsinstrument	179
2.6.3	Evaluierung einer Fahrtreppenmontage	184
2.6.4	Ausgewählte Ergebnisse und Kommentar	185
2.6.5	Grundsätzliche Umsetzungsmöglichkeiten - Hindernisse	188
3	GESTALTUNG UND PLANUNG VON MONTAGEVORGÄNGEN	
3.1	Gestaltung von Prüfarbeitssystemen in der Montage	196
	<i>Heiko Tschich</i>	
3.1.1	Einleitung	196
3.1.2	Prüfarbeitssysteme	196
3.1.3	Gestaltung von Prüfarbeitssystemen	197
3.1.4	Fazit.....	213
3.1.5	Checkliste für die Gestaltung von Prüfarbeitssystemen ...	213
3.2	Prüfanweisungen im Montageprozess: Wem helfen bildliche Darstellungen des Prüfobjekts?	218
	<i>Martin Schütte und Wolfgang Laurig</i>	
3.2.1	Einleitung	218
3.2.2	Die untersuchten Prüfanweisungen	220
3.2.3	Untersuchungsmethodik	221
3.2.4	Stichprobenbeschreibung	223
3.2.5	Versuchsablauf	223
3.2.6	Ergebnisse	224
3.2.7	Bewertung der Untersuchung	228
3.2.8	Diskussion	229
4	PERSONALES HANDELN UND ARBEITSFORMEN	
4.1	Beurteilung des Einflusses menschlicher Zuverlässigkeit im Produktionsprozess	236
	<i>Heiner Bubb</i>	

4.1.1	Kann der Mensch „fehlerfrei“ arbeiten?	236
4.1.2	Qualität, Leistung und Zuverlässigkeit	238
4.1.3	Menschliche Zuverlässigkeit	245
4.1.4	Kalkulatorische Abschätzung der menschlichen Fehlerwahrscheinlichkeit	259
4.2	Bewertung der menschlichen Zuverlässigkeit bei der Gestaltung von Montagesystemen.....	270
	<i>Klaus Heinz und Andreas Lolling</i>	
4.2.1	Einleitung	270
4.2.2	Vorgehensweise bei einer HRA	272
4.2.3	Zusammenfassung	279
4.3	Entwicklung der Störungsdiagnosekompetenz von Mitarbeitern in modernen Fertigungssystemen.....	283
	<i>Bärbel Bergmann</i>	
4.3.1	Ziele einer humanorientierten, motivationsfördernden Arbeitsgestaltung	283
4.3.2	Störungsdiagnose als eine Kernaufgabe des Menschen in modernen Fertigungssystemen	286
4.3.3	Entwicklung der Störungsdiagnosekompetenz durch Training	287
4.3.4	Schlussfolgerungen: Wissensentwicklung und Umgang mit Wissen	297
4.4	Modelle zur menschenorientierten Gestaltung und Planung von Montagesystemen.....	307
	<i>Bernd Hans Müller und Peter Lorenz</i>	
4.4.1	Einleitung	307
4.4.2	Gefährdungsbeurteilungen als Hilfsmittel zur menschen- orientierten Gestaltung von Arbeitssystemen.....	309
4.4.3	Rechnergestützte Instrumente zur Planung von Fertigungs- und Montagesystemen	310
4.4.4	Synthesen mit Modellcharakter	312
4.4.5	Zusammenfassung und Ausblick.....	321
4.5	Automatisierung von Montageprozessen - Einige Überlegungen aus arbeitswissenschaftlicher Sicht.....	324
	<i>Johannes-Henrich Kirchner</i>	

4.5.1	Der Trend zur Automatisierung von Montageprozessen	324
4.5.2	Die Gestaltung von Arbeitsprozessen	326
4.5.3	Der Beitrag der Arbeitswissenschaft zur Gestaltung von automatisierten Montageprozessen	332
4.5.4	Ausblick	335
4.6	Entwicklung von Organisationsstrukturen für die Montage	338
	<i>Gert Zülch und Reinhard Müller</i>	
4.6.1	Phasen der Montageplanung	338
4.6.2	Bild der Montageaufgabe mit Hilfe von Vorranggraphen	339
4.6.3	Bild von Systemstrukturen mittels Kapazitätsfeldern und -graphen	341
4.6.4	Analyse von Vorranggraphen zur Entwicklung geeigneter Organisationsstrukturen	344
4.6.5	Rechnerunterstützte Planung von Montagesystemstrukturen	346
5	KOOPERATIVE ARBEITSKONZEPTE IN MONTAGESYSTEMEN	
5.1	Arbeitsstrukturierung	350
	<i>Klaus J. Zink</i>	
5.1.1	Problemstellung	350
5.1.2	Auslöser für neue Arbeitsstrukturen	351
5.1.3	Methoden und Maßnahmen der Arbeitsstrukturierung	355
5.1.4	Beispiele für eine Arbeitsstrukturierung in der Montage	368
5.1.5	Zusammenfassende Bewertung	375
5.2	Gestaltung von Tätigkeitsstrukturen und Handlungsfeldern	383
	<i>Wolfgang Quaas</i>	
5.2.1	Ziele und Anforderungen	383
5.2.2	Prinzipien der Arbeitsstrukturierung	387

5.2.3	Planung und arbeitswissenschaftliche Bewertung von Tätigkeitsstrukturen und Handlungsfeldern	413
5.3	Prozessgestaltung und dezentrales Informationsmanagement in Montageinseln	421
	<i>Hans-Jörg Bullinger, Stefan Gerlach, Peter Rally und Michael Richter</i>	
5.3.1	Ausgangssituation	421
5.3.2	Formen der Arbeitsorganisation	422
5.3.3	Das Konzept Montageinsel	428
5.3.4	Informationsmanagement in Montageinsel	431
5.3.5	Resümee	440
5.4	Produktivitätsmessung und -förderung in teilautonomen Montagetrafsgruppen	442
	<i>Klaus-Helmut Schmidt und Uwe Kleinbeck</i>	
5.4.1	Ein Rückblick: Arbeitsstrukturierung in der Montage	442
5.4.2	Der PPM-Ansatz: Eine Methode zur Produktivitätsförderung in Arbeitsgruppen	448
5.4.3	Eine Fallstudie zur PPM-Anwendung in der Montage	453
5.4.4	Randbedingungen der Wirksamkeit von PPM	455
5.4.5	Weitere Nutzungsmöglichkeiten von PPM	456
5.5	Aufgabengestaltung und Personalentwicklung in der Serienmontage	459
	<i>Volker David, Sascha Wingen und Volker Volkholz</i>	
5.5.1	Montagetrafsarbeit gestalten	459
5.5.2	Der Wirkzusammenhang von Technik, Organisation und Qualifikation	460
5.5.3	Ganzheitliche Aufgabengestaltung	470
5.5.4	Montagetrafsqualifizierung und Personalentwicklung	474
5.5.5	Verzahnung von Aufgabengestaltung und Personalentwicklung	482
5.6	Sieben Jahre teilautonome Gruppenarbeit bei der Mannesmann Rexroth AG - Leidensweg oder Erfolgsgeschichte?	485
	<i>Oliver Kohnke und Manfred Münch</i>	

5.6.1	Teilautonome Gruppenarbeit bei der Mannesmann Rexroth AG	485
5.6.2	Problemfelder nach Einführung von Gruppenarbeit	486
5.6.3	Ganzheitliche Gestaltung von Unterstützungssystemen ..	492
5.6.4	Fazit und Ausblick	503
5.7	Gruppenarbeit im Längsschnitt - diskutiert am Beispiel der TÜre vormontage in einem Unternehmen der Automobilindustrie	506
	<i>Ekkehart Frieling</i>	
5.7.1	Einführung	506
5.7.2	Probleme der Änderungsmessung im Unternehmen	508
5.7.3	Beschreibung des Untersuchungsfeldes	510
5.7.4	Eingesetzte Untersuchungsmethoden und -Instrumente .	514
5.7.5	Beschreibung der Stichproben	516
5.7.6	Darstellung der Ergebnisse	516
5.7.7	Fazit.....	530
5.8	Partizipative Arbeitsgestaltung von Montageprozessen in der mikroelektronischen Industrie - ein Beitrag zur Steigerung der Arbeitsmotivation und Prozess- flexibilität	534
	<i>Uwe Debitz, Jaqueline Waniek, Nicolas Danapfel und Peter Richter</i>	
5.8.1	Einleitung	534
5.8.2	Problemstellung	535
5.8.3	Ergebnisse	536
5.8.4	Erarbeitung von Lösungsansätzen	543
5.8.4	Integration handlungspsychologischer und sozio- technischer Bewertungsebenen.....	548
5.8.5	Diskussion der Ergebnisse	552
6	STEUERUNGSKONZEPTE FÜR MONTAGESYSTEME	
6.1	Montage von Großanlagen	557
	<i>Dieter Wüstenberg</i>	
6.1.1	Einführung	557
6.1.2	Montageplanung	561
6.1.3	Montagedurchführung	567

6.1.4	Montagekontrolle	570
6.1.5	Zusammenfassung	571
6.2	Zeitdaten zur Gestaltung der Montage	572
	<i>Klaus Heinz und Erik Mesenhöller</i>	
6.2.1	Ermittlung von Daten in Unternehmen	572
6.2.2	Methoden der Datengewinnung	573
6.2.3	Neue Möglichkeiten der Datenermittlung	577
6.2.4	Zusammenfassung / Ausblick	580
6.3	Montagestruktur- und -arbeitsplatzgestaltung in der Einzel- und Kleinserienproduktion	581
	<i>Walter Eversheim und Christoph von Patow</i>	
6.3.1	Einleitung	581
6.3.2	Ziele und Randbedingungen der Einzel- und Kleinserienmontage	582
6.3.3	Gestaltung von Montagestrukturen	585
6.3.4	Planung und Optimierung von Montageabläufen	597
6.3.5	Gestaltung von Arbeitsplätzen in der Einzel- und Kleinserienmontage	604
6.3.6	Zusammenfassung	609
6.4	Effizientes und integratives Arbeitsschutz- und Gesundheitsmanagement - seine Verortung in Managementkonzepten	613
	<i>Hans Pornschlegel</i>	
6.4.1	Ganzheitliche Arbeitswissenschaft als Orientierung des Arbeitsschutzgesetzes 1996	613
6.4.2	Arbeitsschutz als gesetzliche, integrierte und integrierende Managementaufgabe	614
6.4.3	Institutionelle Empfehlungen zur Organisation eines Arbeitsschutzmanagements	618
6.4.4	Vielfalt der Konzepte und betrieblicher Umsetzung von Arbeitsschutzmanagementsystemen	620

6.4.5	Vom Arbeitsschutzmanagement wird ein Beitrag zum Unternehmenserfolg erwartet	622
7	GESELLSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN VON MONTAGEARBEIT	
7.1	Ein Blick in die Zukunft: Montage und Demontage als Einheit	626
	<i>Robert Grob</i>	
7.1.1	„Recycling“ - keine dauerhafte Lösung für unsere Abfallprobleme	626
7.1.2	„Langlebensdauer“ als Alternative	629
7.1.3	„Upgrading“ - ein richtiger Ansatz unter falschen Voraussetzungen	631
7.1.4	Ein Ansatz zur Gestaltung von Montage-Demontage-Systemen (MODE)	633
7.1.5	Zusammenfassung	639
7.2	Gestaltung industrieller Montagearbeit als Thema eines Forschungsprogramms	642
	<i>Gerhard Ernst und Constantin Skarpelis</i>	
7.2.1	Einleitung	642
7.2.2	Aufbruchstimmung und Konflikt in den 70er Jahren	643
7.2.3	Die Verhaltenheit der 80er Jahre	646
7.2.4	Die 90er Jahre - „Die Blickrichtung wechselt“ ¹⁾	650
7.2.5	Die Wege in der Zukunft	651