

Forschungsberichte
des Instituts für Sozialforschung
Frankfurt am Main

Karin Benz-Overhage, Eva Brumlop, Thomas von
Freyberg, Zissis Papadimitriou

Neue Technologien und alternative Arbeitsgestaltung

Auswirkungen des Computereinsatzes
in der industriellen Produktion

Campus Verlag
Frankfurt/New York

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	11
I Zum Verhältnis von Computertechnologien und Arbeitsgestaltung	16
II Einsatz von Computertechnologien und Reorganisation von Produktionsprozessen in Branchen der Fertigungstechnik	22
1. Zur Genesis des empirisch-analytischen Interpretationsrahmens	22
2. Markt- und Zeitökonomie als zentrale Einflußgrößen der Produktionsgestaltung	26
3. Computertechnologien und ihre Funktion bei der Reorganisation von Produktionsprozessen	38
4. Computertechnologien und Veränderung der Arbeit - Annahmen zur Entwicklung der industriellen Arbeit beim Einsatz von Computertechnologien -	46
III Ansatzpunkte alternativer Formen der Arbeitsgestaltung	61
IV Untersuchungskonzept	78
V Entwicklungstendenzen der industriellen Arbeit in der Elektrotechnischen Industrie und Möglichkeiten der Arbeitsgestaltung beim Einsatz von Computertechnologien	86
A Ökonomische Entwicklung, Rationalisierungsprozesse und Stand des Einsatzes von Computertechnologien in der Elektrotechnischen Industrie	86
1. Ökonomische Entwicklungstendenzen und Wandel der Produktions- und Marktstrukturen	87
2. Schwerpunkte und Verlauf von Rationalisierungsprozessen in der Elektroindustrie	93
3. Computertechnologien in der Elektrotechnischen Industrie	98
B Fallstudie - Elektrotechnische Industrie	103
1. Charakterisierung der beiden Werke EA und EB	105
2. Der technisch-organisatorische Wandel im Werk EA	108
2.1. Fertigungslinien der elektromechanisch und elektronisch aufgebauten Systemtechnologien	110
2.2. Charakterisierung des technisch-organisatorischen Wandels der Fertigung	120
2.3. Einsatz von Computertechnologien und Integration des Produktionsprozesses	132
3. Die Auswirkungen des technisch-organisatorischen Wandels im Werk EA auf die Arbeitssituation	135
3.1. Die Beschäftigungssituation	135

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Neue Technologien und alternative Arbeitsgestaltung : Auswirkungen d. Computereinsatzes in d. industriellen Produktion / Karin Benz-Overhage ... - Frankfurt/Main ; New York : Campus Verlag, 1982.

(Forschungsberichte des Instituts für Sozialforschung Frankfurt am Main)

ISBN 3-593-33075-X

NE: Benz-Overhage, Karin [Mitverf.]

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright © 1982 bei Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main

Umschlaggestaltung: Eckard Warminski, Frankfurt/Main

Druck und Bindung: Fotokop, Darmstadt

Printed in Germany

3.2.	Arbeitsplätze und Arbeitsanforderungen in der "elektromechanischen" Fertigung	140
3.3.	Arbeitsplätze und Arbeitsanforderungen in der "elektronischen" Fertigung	149
3.4.	Arbeitsplätze und Arbeitsanforderungen im Prüfbereich	159
3.5.	Die Auswirkungen des technisch-organisatorischen Wandels im Urteil der Beschäftigten	166
4.	Ergänzungsuntersuchung - Werk EB	175
4.1.	Beschreibung des elektrotechnischen Fertigungsbereichs	176
4.2.	Entwicklungstendenzen der Beschäftigungs- und Arbeitssituation (Werk EA und EB)	180
5.	Bedingungen und Möglichkeiten menschengerechter Arbeitsgestaltung	182
5.1.	Problemstellung	182
5.2.	Arbeitsgestaltung und technisch-organisatorischer Wandel im Werk EA	184
5.3.	Ansatzpunkte alternativer Arbeitsstrukturen im Werk EB	187
5.4.	Grenzen menschengerechter Arbeitsgestaltung in der Elektronikfertigung	192
5.5.	Ansatzpunkte der Humanisierung der Arbeit in der Elektronikfertigung	196
C	Bedingungen und Möglichkeiten menschengerechter Arbeitsgestaltung in der Elektrotechnischen Industrie	201
1.	Problemstellung	201
2.	Arbeitsgestaltung und technisch-organisatorischer Wandel im Werk EA	204
2.1.	Arbeitsgestaltende Maßnahmen in der konventionellen elektromechanischen Fertigung	204
2.2.	Arbeitsgestaltende Maßnahmen in der elektronischen Fertigung (EA)	206
3.	Ansatzpunkte alternativer Arbeitsstrukturen in der Elektronikfertigung des Werkes EB	208
4.	Grenzen menschengerechter Arbeitsstrukturen in der Elektronikfertigung	215
5.	Ansatzpunkte der Humanisierung der Arbeit in der Elektronikfertigung	220
5.1.	Die Verdrängung der menschlichen Arbeitskraft durch die Mikroelektronik als dominante Dimension der Restriktivität der Arbeit	220
5.2.	Arbeitszeitstruktur als Dimension der Restriktivität	223
VI	Entwicklungstendenzen der industriellen Arbeit im Maschinenbau und Möglichkeiten der Arbeitsgestaltung beim Einsatz von Computertechnologien	226

A	Ökonomische Entwicklung, Rationalisierungsprozesse und Stand des Einsatzes von Computertechnologien im Maschinenbau	226
1.	Strukturmerkmale des Maschinenbaus	226
1.1.	Marktstrukturen als Rationalisierungsbarriere	226
1.2.	Fertigungsstrukturen im Maschinenbau	233
1.3.	Die Abhängigkeit vom quantitativen Gewicht und der qualitativen Besonderheit der menschlichen Arbeit	238
1.4.	Zusammenfassung	240
2.	Herkömmliche Rationalisierungsstrategien des Maschinenbaus	241
3.	Computertechnologien im Maschinenbau	249
3.1.	EDV-gestützte Fertigungssteuerung als Instrument der Abstimmung markt- und produktionsökonomischer Anforderungen	249
3.2.	Automatisierung der Teilefertigung	254
3.3.	Rationalisierung der Konstruktion und Fertigungsplanung	261
3.4.	Zusammenfassung: Computertechnologien im Maschinenbau	267
B	Fallstudie - Maschinenbau	271
1.	Charakterisierung der Untersuchungsfälle	272
2.	Unternehmerische Strategien des Einsatzes von Computertechnologien	275
2.1.	Motive und Stand des Einsatzes von Computertechnologien im Werk MA	275
2.1.1.	Die markt- und produktionsökonomische Problemkonstellation	275
2.1.2.	Motive und Stand des Einsatzes EDV-gestützter Fertigungssteuerung	279
2.1.3.	Rationalisierung der Teilefertigung auf der Basis des Einsatzes von NC-Technologien	282
2.1.4.	Bedingungen und Motive von computergestütztem Konstruieren	286
2.1.5.	Auswirkungen des Einsatzes von Computertechnologien auf vor-, nach und nebengelagerte Abteilungen und auf die Integration des Fertigungsprozesses	292
2.1.6.	Einsatz von Computertechnologien und neue Strategien des Arbeitskräfteeinsatzes	296
2.2.	Motive und Stand des Einsatzes von Computertechnologien im Werk MB	300
2.3.	Motive und Stand des Einsatzes von Computertechnologien im Werk MC	305
2.3.1.	Motive und Stand des Einsatzes von Computertechnologien in der Auftragsabwicklung	307
2.3.2.	Motive und Stand des Einsatzes von NC-Technologien in der mechanischen Fertigung	311

2.3.3. Auswirkungen des Einsatzes von Computertechnologien auf vor-, nach- und nebengelagerte Abteilungen und auf die Integration des Fertigungsprozesses	316
2.3.4. Einsatz von Computertechnologien und neue Strategien des Arbeitskräfteeinsatzes	319
2.4. Computertechnologien und Rationalisierungsstrategien - Zusammenfassung und Interpretation -	327
3. Computertechnologien und Wandel der Arbeitsanforderungen und Arbeitsbedingungen	333
3.1. NC-Technologien und Veränderung der Arbeit	333
3.2. NC-Technologien und Veränderung der Arbeit im Werk MA	334
3.2.1. Arbeitsanforderungen an konventionellen Werkzeugmaschinen - am Beispiel einer Spitzendrehbank -	334
3.2.2. Arbeitsanforderungen an NC-Maschinen - am Beispiel von NC-Drehmaschinen -	338
3.2.3. Arbeitsanforderungen an CNC-Maschinen - am Beispiel einer CNC-Fräsmaschine und CNC-Drehmaschine	341
3.2.3.1. Arbeitsaufgabe und Anforderungen an der CNC-Fräsmaschine	342
3.2.3.2. Arbeitsaufgabe und Anforderungen an der CNC-Drehmaschine	345
3.2.4. Arbeitsanforderungen an NC- und CNC-Bearbeitungszentren	348
3.2.4.1. Arbeitsanforderungen an den NC-Zentren	348
3.2.4.2. Arbeitsanforderungen an den CNC-Zentren	351
3.3. Die Veränderungen der Arbeitsanforderungen aus der Sicht betroffener Arbeitnehmer und ihrer Interessenvertreter (Werk MA)	353
3.4. NC-Technologien und Veränderung der Arbeit im Werk MC	361
3.4.1. Arbeitsanforderungen an NC-Stanzen	361
3.4.2. Arbeitsanforderungen an den Bearbeitungszentren	365
3.4.3. Arbeitsanforderungen an CNC-Drehmaschinen	368
3.5. Die Arbeitsanforderungen im Urteil betroffener Arbeitnehmer (Werk MC)	371
3.6. Computertechnologien und Veränderung der Arbeit - Zusammenfassung und Interpretation -	374
C Bedingungen und Möglichkeiten alternativer Formen der Arbeitsgestaltung im Maschinenbau	391
1. Problemstellung	391
2. Ansatzpunkte für alternative Formen der Arbeitsgestaltung	395
3. Möglichkeiten alternativer Arbeitsgestaltung im Maschinenbau	400
3.1. Funktionsanreicherung: Programmieren	402

3.2. Funktionsanreicherung durch Reintegration von produktionsvorbereitenden und -ergänzenden Aufgaben	408
3.3. Funktionsanreicherung durch kollektive Maschinenbedienung	411
3.4. Realisierungsvoraussetzungen und Schlußfolgerungen	417
VII Entwicklungstendenzen der industriellen Arbeit in der Automobilindustrie und Möglichkeiten der Arbeitsgestaltung beim Einsatz von Computertechnologien	419
A Ökonomische Entwicklung, Rationalisierungsprozesse und Stand des Einsatzes von Computertechnologien in der Automobilindustrie	419
1. Strukturmerkmale der Automobilindustrie	419
1.1. Wandel der Marktstrukturen nach 1950	420
1.1.1. Expansive Marktbedingungen als Voraussetzung für die Entfaltung industrieller Massenfertigung	420
1.1.2. Restriktive Marktbedingungen als Barriere für herkömmliche Produktions- und Absatzstrategien	423
1.2. Wandel der Produkt- und Fertigungsstrukturen nach 1950	425
1.2.1. Durchsetzung zeitökonomischer Strukturierung des Produktionsprozesses vor dem Hintergrund expandierender Nachfragebedingungen	426
1.2.2. "Krise" herkömmlicher Rationalisierungsstrategien und Wandel der Produktpolitik vor dem Hintergrund tendenzieller Marktsättigung	432
2. Computertechnologien in der Automobilindustrie	435
2.1. Rationalisierung von Auftragsabwicklung, Fertigungs- und Materialflußsteuerung	435
2.2. Computereinsatz in Konstruktion und Fertigungsplanung	438
2.3. Computereinsatz in Fertigung und Montage	442
B Fallstudie - Automobilindustrie	454
1. Charakterisierung des Werkes AA	456
2. Planung und Realisierung der Umstellung im Rohbau	458
2.1. Bedingungen und Motive der Umstellung	458
2.2. Planungs- und Entscheidungsprozeß der technisch-organisatorischen Umstellung	461
2.3. Die Beteiligung des Betriebsrats am Planungs- und Entscheidungsprozeß und die Information der Belegschaft	463
2.4. Der Umstellungsprozeß im Rohbau	467
3. Struktur der Produktions- und Arbeitsprozesse an den alten und neuen Anlagen	469
3.1. Struktur der Produktions- und Arbeitsprozesse vor der Umstellung	469
3.2. Struktur der Produktions- und Arbeitsprozesse an den neuen Anlagen	478

3.3.	Rationalisierungseffekte der neuen Fertigung	486
3.4.	Zusammenfassung	491
4.	Auswirkungen der technisch-organisatorischen Umstellung auf die Arbeitssituation und die Arbeitsanforderungen	493
4.1.	Die Arbeitsanforderungen an den alten Produktionsanlagen	493
4.1.1.	CO-2-Schweißen	493
4.1.2.	Punktschweißen	497
4.1.3.	Einlegen	500
4.1.4.	Qualitätsprüfer	502
4.1.5.	Nacharbeit an manuellen Einzelarbeitsplätzen	504
4.2.	Die Arbeitsanforderungen an den computergestützten Produktionsanlagen	507
4.2.1.	Einlegen an automatisierten Anlagen	508
4.2.2.	Straßenführer an automatischen Anlagen	510
5.	Die Auswirkungen der technisch-organisatorischen Umstellung auf die Arbeitssituation und die Arbeitsanforderungen aus der Sicht betroffener Arbeitnehmer	514
5.1.	Die Ergebnisse der Arbeitnehmerbefragung	515
5.1.1.	Struktur der Samples	515
5.1.2.	Die Wahrnehmung der veränderten Arbeitssituation durch die Befragten	515
5.2.	Die Ergebnisse der Gruppendiskussion	526
5.3.	Die Auswirkungen der technisch-organisatorischen Umstellung im Urteil der Betriebsräte	535
5.4.	Computertechnologien und Veränderungen der Arbeit - Zusammenfassung und Interpretation -	539
C	Bedingungen und Möglichkeiten alternativer Formen der Arbeitsgestaltung in der Automobilindustrie	547
1.	Problemstellung	547
2.	Ansatzpunkte und Möglichkeiten alternativer Formen der Arbeitsgestaltung	550
3.	Schlußfolgerungen	555
VIII	Die Entwicklung der industriellen Arbeit in computergestützten Produktionsprozessen	557
	Literaturverzeichnis	593
Anhang	A - 1 bis A - 25	

EINLEITUNG

Die vorliegende Studie über "Bedingungen und Möglichkeiten menschengerechter Arbeitsgestaltung im Bereich computergestützter Produktionsprozesse" wurde im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Grundlagenforschung des Forschungsprogramms des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, "Humanisierung des Arbeitslebens", gefördert¹⁾.

Nach dem ursprünglichen Untersuchungskonzept sollten die Energiewirtschaft sowie je eine Branche der Verfahrens- und Fertigungstechnik in die Untersuchung einbezogen werden. Nach einer eingehenden Analyse der ökonomischen und technologischen Entwicklungstendenzen und der damit verbundenen Veränderungen der Arbeitsbedingungen und Arbeitsanforderungen in sieben verschiedenen Branchen (Energiewirtschaft, Stahlindustrie, Chemische Industrie, Elektrotechnische Industrie, Automobilindustrie, Maschinenbau und Druckindustrie) wurde entschieden, die Untersuchung auf technologisch und arbeitsorganisatorisch relevante Veränderungsprozesse in Branchen der Fertigungstechnik - in der Automobilindustrie, in der Elektroindustrie und im Maschinenbau - zu begrenzen. Ausschlaggebend für diese Eingrenzung des Untersuchungsbereichs war zum einen, daß diese Branchen im Vergleich zu Industrien stoffumwandelnder Produktionsprozesse unter dem Aspekt des Einsatzes von fortgeschrittenen Produktionstechnologien in sozialwissenschaftlicher Forschung erst verhältnismäßig geringe Beachtung gefunden hatten; war zum anderen die Zahl der in der Fertigungstechnik vom technisch-organisatorischen Wandel in quantitativer und qualitativer Hinsicht betroffenen Arbeitsplätze sowie die Aktualität der Veränderungsprozesse. Dementsprechend konzentrierte sich die Untersuchung in diesen drei Branchen auf typische, in ihren Auswirkungen auf die Arbeitsprozesse und -plätze bedeutsame Umstellungsfälle.

In der **A u t o m o b i l i n d u s t r i e** steht eine technisch-organisatorische Umstellung im Karosseriebau eines großen Automobilwerkes im Zentrum der Untersuchung. Hauptmerkmal dieses Umstellungsfalles ist der Übergang von einer niedrig mechanisierten, noch stark manuellen Fertigung zu einer computergestützten Fer-

1) Eine Kurzfassung dieses Forschungsberichtes wird 1983 im selben Verlag vom Bundesministerium für Forschung und Technologie als Band 43 der Schriftenreihe "Humanisierung des Arbeitslebens" veröffentlicht.