

Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz

Forschung
Fb Nr. 487

Abteilung Arbeitswissenschaft
des Instituts für Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität Braunschweig

A. Kirchner
M. Kliem
V. Helms
J.-H. Kirchner

Handgeführte Wagen
Sicherheitsgerechte Gestaltung und Einsatz

ULB Darmstadt



18924552

Dortmund 1986

BS 4017
Un 363

<u>INHALT</u>	Seite
VORWORT	9
1. EINLEITUNG	11
1.1 Problemstellung	11
1.2 Die Bedeutung von handgeführten Wagen in Arbeits- prozessen	13
1.3 Ablaufplan und Umfang der Untersuchung	15
2. EINSATZ HANDGEFÜHRTER WAGEN	19
2.1 Umfang des Einsatzes handgeführter Wagen	19
2.2 Einsatz handgeführter Wagen in verschiedenen Ar- beits-situationen - Beispiele	20
2.2.1 Einsatzbereich Großküche	20
2.2.2 Einsatzbereich Güterumschlag	26
2.2.3 Einsatzbereich Postbeförderung	32
2.2.4 Einsatzbereich Einzelhandel/Lagerei	35
2.2.5 Einsatzbereich Druckerei- und Verlagswesen	37
2.2.6 Einsatzbereich metallverarbeitende Industrie	38
2.3 Unfälle mit handgeführten Wagen	43
2.4 Marktanalyse handgeführter Wagen	46
2.5 Problemkreise	57
3. EINFLUßFAKTOREN BEIM UMGANG MIT HANDGEFÜHRTEN WAGEN	63
4. ERGONOMISCHE GRUNDZIELE	68
5. ABLEITUNG EINES GESTALTUNGSKONZEPTS FÜR HANDGE- FÜHRTE WAGEN	72
5.1 Ansätze zu einem biomechanischen Modell der Bewe- gungsabläufe beim Umgang mit handgeführten Wagen	72
5.1.1 Entstehung der Manipulationskräfte	73

	Seite	
5.1.2	Ergebnisse für die verschiedenen Manipulationskräfte und ihre Übertragung	83
5.1.3	Auswirkungen auf die Griffgestaltung	89
5.1.4	Folgerungen für die Wagengesamtmasse	94
5.2	Die Gestaltung der Manipulationseinheit	99
5.2.1	Lage der Manipulationseinheit an handgeführten Wagen	100
5.2.1.1	Höhe der Manipulationseinheit	100
5.2.1.2	Tiefe der Manipulationseinheit	119
5.2.2	Griffform	123
5.2.3	Haptische Eigenschaften des Griffes	128
5.3	Überlegungen zur Laufzeuganordnung	134
5.3.1	Systematik der Laufzeuganordnungen	134
5.3.2	Fahrverhalten, Rangierverhalten und Lenkkräfte .	134
5.3.2.1	Laufzeuganordnung nur aus Lenkrollen	137
5.3.2.2	Laufzeuganordnung mit einer Achse aus Bockrollen und zusätzlichen Lenkrollen	141
5.3.3	Standsicherheit	160
6.	FAHRVERSUCHE ZUR GRIFFGESTALTUNG	164
6.1	Versuchswagen	164
6.2	Vorversuche	170
6.2.1	Laufzeuganordnung	171
6.2.2	Höhe der Manipulationseinheit	173
6.2.3	Wagengesamtmasse	175
6.3	Fahrversuche zur Griffgestaltung	176
6.3.1	Versuchsstrecke	177
6.3.2	Versuchsablauf	179
6.3.3	Personenstichprobe	180
6.4	Auswertung und Ergebnisse der Versuchsfahrten .	181
6.4.1	Beobachtungen und Rückschlüsse auf Griffgestaltung und Gestaltung des Wagenaufbaus	181
6.4.2	Ergebnisse der Befragung der Versuchspersonen .	188

	Seite
7. EMPFOHLENE MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER AR- BEITSSITUATION MIT HANDGEFÜHRTEN WAGEN	199
7.1 Anforderungskatalog für handgeführte Wagen	199
7.2 Gestaltungsvorschläge für einen gebräuchlichen Wagentyp	217
7.2.1 Automatische Feststell- und Haltebremse	217
7.2.2 Feststellbremse	229
7.2.3 Konstruktive Gestaltung des Griffs bzw. des Griffs als Stellteil.	231
8. SCHRIFTTUM	243
8.1 Zitierte und bearbeitete Literatur	243
8.2 Vorschriften und Richtlinien	257
ANHANG	261
Anhang A	261
Anhang B	269