

K. Bennedik  
P. Engel  
G. Hildebrandt

# Der Rollstuhl

**Experimentelle Grundlagen zur technischen und ergometrischen  
Beurteilung handbetriebener Krankenfahrzeuge**

schindele-verlag  
rheinstetten



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
I. Einleitung	9
II. Kraft- und Leistungsbedarf zur Überwindung der Fahrwiderstände	11
A. Von Theorie und Experiment nicht erfaßbare Widerstandsgrößen	13
B. Theoretischer Teil	14
a) Fahrwiderstände	14
1) Rollwiderstand $W_R$ und Kennzahl $K$	14
2) Hebelarm der rollenden Reibung $f$ (mm)	17
3) Rollwiderstandszahl $f_r$	23
4) Fahrleistung	23
b) Antriebsmechanik	24
1) Die Übersetzung	26
2) Greifringantrieb	27
3) Hebelantrieb	31
3/1 Antrieb bei konstanter Kraft am Fahrhebel	33
3/2 Periodische Schwankungen der Hebelarme am Fahrhebel	39
3/3 Einfluß der Schubstangenlänge	43
3/4 Schaltmöglichkeiten am Fahrhebel	51
3/5 Während des Arbeitshubes veränderliche Antriebskraft	52
3/6 Kurbelversetzung	55
3/7 Freilauf	57
3/8a Der Antrieb mit Zahnradgetriebe	60
3/8b Zahnradgetriebe beim Handkurbelantrieb	61
3/9 Der Antrieb mit Ratsche sowie zusammengefaßter Vergleich aller Antriebsarten	63

C.	Experimenteller Teil	70
	a) Auswahl der Fahrzeuge	70
	b) Die Versuchseinrichtungen	73
	c) Die Meßgenauigkeit der Versuche auf dem Rollband- ergometer	77
	d) Versuche und Ergebnisse	78
	1) Meßprogramm und Auswertung der 1. Versuchsreihe	81
	2) Ausschaltung der Streuwerte	83
	3) Zweite Versuchsreihe auf anderer Laufbahn	90
D.	Verhalten am Hindernis	94
	a) Einzelne starre Radscheibe	95
	b) Bereiftes Einzelrad	97
	c) Versuche	98
	d) Widerstände gegenüber dem Fahrzeug	101
III.	Arbeitsphysiologische Beurteilung von Rollstühlen (Ergometrie des Rollstuhlfahrens)	110
	a) Methodische Vorbemerkungen zu den Meßeinrichtungen	110
	b) Die verschiedenen Antriebsarten	110
	1) Der Zimmerrollstuhl mit Greifringantrieb	110
	2) Der Rollstuhl mit Hebelantrieb	120
	3) Der Rollstuhl mit Kurbelantrieb	123
	4) Untersuchungen am Rollstuhlsimulator mit Hebelantrieb	125
	5) Der Ratschenantrieb	126
	c) Adaptation an das Rollstuhlfahren	128
IV.	Schlußbemerkungen	131
	Verzeichnis der verwendeten Symbole	136
	Literaturverzeichnis	138
	Sachverzeichnis	162