

Stefan Gössner

*Ein kinematisches Modell zur
Analyse materialflußtechnischer
Bewegungsabläufe*

*Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. R. Jünemann
Herausgeber*

TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT	
Fachbereich 1	
<u>Gesamtbibliothek</u>	
<u>Betriebswirtschaftslehre</u>	
Inv.-Nr. :	<u>44.193</u>
Abstell-Nr. :	<u>108/648</u>
Sachgebiete :	<u>0.5.3</u>

BWL TU Darmstadt



54509995

Verlag

P Praxiswissen

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Entwicklungsgeschichte der Kinematik	1
1.2	Stand der Technik	2
1.2.1	Mehrkörperprogrammsysteme	2
1.2.2	Animationssysteme	3
1.2.3	Kinematiksysteme	5
1.2.4	Robotersimulationssysteme	6
1.3	Ziel der Arbeit	7
2	Materialflußkinematik	9
2.1	Kinematische Problemstellungen	10
2.2	Systematisierung von Mechanismen	12
2.2.1	Fördermittel	13
2.2.2	Verkehrsmittel	16
2.2.3	Handhabungsmittel	17
2.3	Anforderungen an das Kinematikmodell	20
3	Kinematische Grundlagen	23
3.1	Ungebundene Starrkörperbewegung	24
3.1.1	Vektoren	24
3.1.2	Transformationen	25
3.1.2.1	Besonderheiten der Rotationstransformation	27
3.1.2.2	Lagetransformation	29
3.1.2.3	Geschwindigkeitstransformation	30
3.1.2.4	Beschleunigungstransformation	32
3.1.3	Relativkinematik	33
3.1.4	Drehpol und Momentanpol	34

3.1.5	Koordinatensätze der Starrkörperbewegung	36
3.1.6	Eulerwinkel	38
3.1.7	Kinematische Eulergleichungen	40
3.2	Gebundene Starrkörperbewegung	40
3.2.1	Struktur kinematischer Ketten	40
3.2.2	Generalisierte Koordinaten	42
3.2.3	Bindungen	44
3.2.4	Zusammenbau der kinematischen Kette	46
3.2.5	Lösungsprinzipien der kinematischen Gleichungen	47
3.3	Kinetostatische Betrachtung	48
4	Kinematikmodell	52
4.1	Das allgemeine Kurvenmodell	53
4.2	Gelenkmodell	54
4.2.1	Einfache geometrische Bindungen	54
4.2.1.1	Winkelgelenke	54
4.2.1.2	Punktgelenke	56
4.2.1.3	Einseitige Kurvgelenke	57
4.2.1.4	Zweiseitige Kurvgelenke	59
4.2.2	Zusammengesetzte geometrische Bindungen	60
4.2.2.1	Kombination Kugel-/Kreuzgelenk	62
4.2.2.2	Kombination Kugel-/Drehschubgelenk	63
4.2.2.3	Kombination Drehschub-/Drehschubgelenk	64
4.2.3	Kinematische Bindungen	66
4.2.3.1	Winkelübersetzungsgelenk	66
4.2.3.2	Wälzgelenk	67
4.2.3.3	Seilgelenk	68
4.2.4	Antriebsbindungen	70
4.3	Kinematik der Fahrzeuge	72
4.3.1	Kinematisches Fahrwerkmodell	73
4.3.1.1	Einzelfahrzeug	73
4.3.1.2	Fahrzeugverbände	76
4.3.2	Das idealisierte Räderpaar	76
4.3.3	Das geschleppte Räderpaar	78

4.3.3.1	Diskussion der Schleppgleichung	80
4.4	Gelenksystematik	83
4.5	Mechanismenbeschreibung	89
4.5.1	Zusammenbau des Mechanismus	90
4.5.2	Modularisierungskonzept	91
4.5.2.1	Vorteile der Modularisierung	91
4.5.2.2	Zerlegungsstrategie	92
4.5.2.3	Gliedermatrix	97
4.5.2.4	Beispiel	99
4.6	Antriebsmodell	102
4.7	Bahnmodell	107
5	Ergebnisse	110
5.1	Systemstruktur	111
5.2	Analyseablauf	114
5.3	Ergebnisdiskussion	116
6	Zusammenfassung und Ausblick	118
A	Anwendungsbeispiele	120
B	Traktrix	126
C	Verwendete Formelzeichen	128
	Literatur	132