

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Allgemeine Problemstellung	1
1.2	Aktueller Stand und Trends in der Traktorentwicklung	4
1.3	Zielsetzung der Arbeit	19
2	Konstruktion und Modellierung von Traktoren	23
2.1	Anwendungstechnische Anforderungen an Traktoren	22
2.2	Konstruktive Gestaltungsmerkmale als Folge traktorspezifischer Anforderungs- und Einsatzprofile	25
2.3	Beschreibung räumlicher Fahrzeugstrukturen durch mathematisch-physikalische Ersatzmodelle	30
3	Fahrdynamik-Analyse von Traktoren	35
3.1	Experimentelle Verfahren	35
3.1.1	Fahrversuche	35
3.1.2	Prüfstandsversuche	38
3.2	Numerische Verfahren / Computersimulation	42
3.3	Der Dualismus Messung-Simulation	45
3.4	Das Problem der Ergebnisverifikation	52
3.4.1	Messung und Simulation - Übereinstimmungsdefizite beim Traktor ..	54
3.4.2	Modell-Auflösungsgrad und Parameterversorgung	56
3.5	Gegenüberstellung unterschiedlicher Programmsysteme	57
3.5.1	SIMPACK	57
3.5.1.1	Der Programmaufsatz SIMPACK(LT)	63
3.5.1.2	Der graphisch-interaktive Modell-Generierer SIMPACK(ASI)	65
3.5.2	Die Simulations- und Auswertungs-Software "ITI-SIM / ITI-UFA"	71

4	Numerisch-experimentelle Untersuchungen zur Ergebnisverifikation	75
4.1	Problemstellung	75
4.2	Analyse des Ist-Zustands	76
4.2.1	Plausibilitätsprüfungen anhand einfacher Anregungen	76
4.2.2	Modellanpassungen auf der Grundlage von Meßergebnissen	78
4.2.2.1	Der Fahrbahneinfluß - reale und simulierte Anregungen	78
4.2.2.2	Der Einfluß rollender Reifen in Messung und Simulation	87
4.2.2.3	Gegenüberstellung von Simulations- und Meßergebnissen	95
4.2.3	‘Klassische’ und ‘statistisch-empirische’ Modellverfeinerung	112
5	Einsatz CA-basierter Verfahren in der Fahrdynamik-Optimierung von Traktoren	116
5.1	Bedeutung ganzheitlicher Ansätze	116
5.1.1	Parameterversorgung mit Hilfe von CAD-Volumenmodellen	120
5.1.2	Nutzung von 3D-CAD-Modellen	130
5.1.2.1	Ergebnisvisualisierung mittels Computeranimation	131
5.1.2.2	Kinematik- und Ergonomieanalysen	138
5.1.2.3	Plausibilitätsprüfung von Modellen	140
5.2	Praktische Anwendung: Computeranimation des ‘KIWITZ’-Schleppers	142
6	Zusammenfassung und Ausblick	145

7	Anhang	149
A	AWK-Routinen für die Bewegungspfad-Animation	149
B	SIMPACK-Eingabedatei des Standardtraktors	156
8	Literatur	163
A	Schwingungsverhalten von Traktoren (allgemein)	163
B	Schwingungsverhalten von Traktoren (Modellbildung und Simulation)	168
C	Reifenforschung	172
D	Anregung von Fahrschwingungen - Fahrbahnunebenheiten	178
E	Mathematische und physikalische Grundlagen	179
F	Simulations-Software	181
G	Anwendung CA-basierter Verfahren	184
H	Normen und Regelwerke	185
I	Landwirtschaft und Landtechnik (allgemein)	186