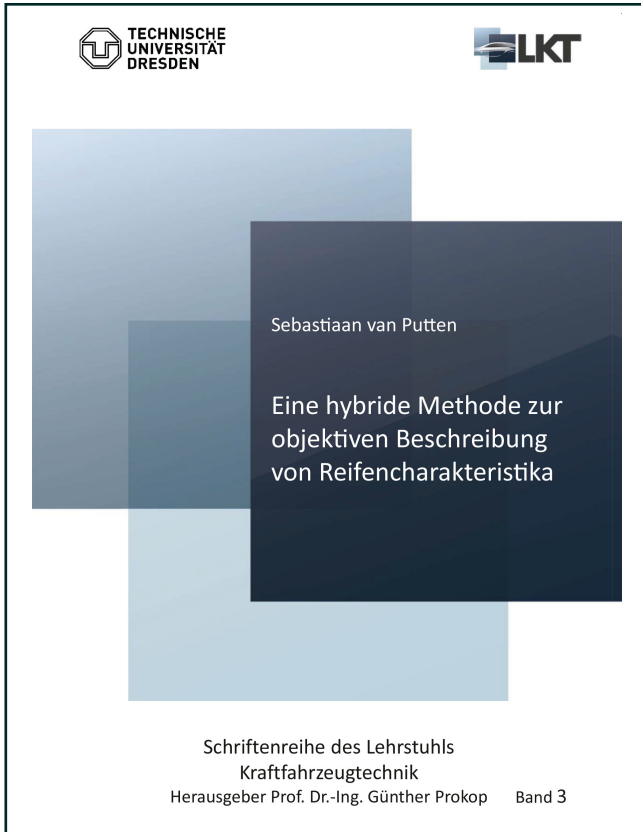




Sebastiaan van Putten (Autor)
**Eine hybride Methode zur objektiven Beschreibung
von Reifencharakteristika**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7518>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Vorwort	I
Kurzfassung	V
Abstract	IX
Notation	XIX
1. Einführung	1
1.1. Motivation	3
1.2. Literaturübersicht	5
1.3. Zielstellung und Struktur	8
2. Wissenschaftliche Grundlage	11
2.1. Kraftübertragung zwischen Reifen und Fahrbahn	13
2.1.1. Reifenaufbau und Einfluss auf die Kraftübertragung	14
2.1.2. Reifenkontaktfläche und Kontaktbedingungen	16
2.1.3. Deformationskinematik	17
2.1.4. Visko-elastisches Materialverhalten und Schubspannungen	18
2.1.5. Mechanismen der Elastomerreibung	23
2.1.6. Wechselwirkung von Fahrbahnoberflächen mit der Kraftübertragung	27
2.1.7. Charakteristische Größen der Kraftübertragung	28
2.2. Fahrdynamik von Kraftfahrzeugen	29
2.2.1. Langsame und stationäre Kurvenfahrt	29
2.2.2. Schnelle und stationäre Kurvenfahrt	31
2.2.3. Schnelle und instationäre Kurvenfahrt	32
2.3. Modellierungsansätze in der Fahrzeugdynamik	33
2.3.1. Reifenmodelle	33
2.3.2. Gesamtfahrzeugmodelle	35
2.4. Existierende Prüffelder zur Beschreibung von Systemeigenschaften	36
2.4.1. Übersicht und Eigenschaften der Prüffelder für Reifen	36
2.4.2. Prüffelder für Radführungen	39
2.4.3. Gesamtfahrzeugprüfstände	39
2.5. Diskussion	39
2.6. Zusammenfassung	40
3. Hybride Identifikationsmethode für Reifencharakteristika	43
3.1. Definition von zu untersuchenden Gesamtfahrzeugkenngrößen	45
3.2. Definition von Reifenbetriebsbedingungen im Gesamtfahrzeugversuch	48
3.2.1. Bestimmung der Radstellung	50
3.2.2. Bestimmung von Kräften und Momenten	51
3.2.3. Bestimmung der Reifentemperatur	53
3.2.4. Ableitung von Betriebsbedingungen	53
3.3. Klassifikation von Reifencharakteristika	56
3.3.1. Definition und Eigenschaften von Strukturgrößen	57
3.3.2. Definition und Eigenschaften von Reibgrößen	57
3.4. Gesamtübersicht der Methode	58
3.5. Diskussion der Identifikation von Reifencharakteristika direkt am Fahrzeug	59
3.5.1. Aspekte bezogen auf die Reifenkonditionierung	59
3.5.2. Aspekte bezogen auf die Vollständigkeit der Eigenschaftsidentifikation	60
3.5.3. Prozessuale Aspekte	60
3.5.4. Auswahl des meist geeigneten Ansatzes	61
3.6. Zusammenfassung	61



4. Beschreibung von Strukturgrößen	63
4.1. Beschreibung der Kraftübertragung von Reifen im Haftzustand	66
4.1.1. Die Umfangschlupfsteifigkeit	66
4.1.2. Die Schräglaufsteifigkeit und Rückstellsteifigkeit	69
4.2. Beschreibung der instationären Kraftübertragung	76
4.2.1. Transientes longitudinales Verhalten und longitudinale Einlauflänge	77
4.2.2. Transientes laterales Verhalten und laterale Einlauflänge	82
4.3. Prüfmethode für Strukturgrößen	84
4.3.1. Prozedur zur Reifenkonditionierung	84
4.3.2. Methode zur Identifikation von longitudinalen Strukturgrößen	86
4.3.3. Methode zur Identifikation von lateralen Strukturgrößen	86
4.3.4. Auswahl eines geeigneten Prüfstandes für Strukturgrößen	91
4.4. Präzision der Prüfmethode für Strukturgrößen	93
4.5. Experimentelle Analyse von Sensitivitäten und Randbedingungen	93
4.5.1. Einfluss der Abrollgeschwindigkeit auf Strukturgrößen	93
4.5.2. Einfluss der Reifentemperatur auf Strukturgrößen	96
4.5.3. Einfluss des Reifeninnendruckes auf Strukturgrößen	97
4.5.4. Einfluss der Felgenmaulweite auf Strukturgrößen	99
4.5.5. Einfluss des Sturzwinkels auf Strukturgrößen	99
4.6. Diskussion	101
4.7. Zusammenfassung	103
5. Beschreibung von Reibgrößen	105
5.1. Isotrope Beschreibung der Elastomerreibung	107
5.1.1. Beschreibung der Abhängigkeit von der Reifentemperatur	108
5.1.2. Beschreibung der Abhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit	109
5.1.3. Reibungsgesetz	109
5.2. Beschreibung der Kraftübertragung im partiellen Haft- und Gleitbereich	110
5.2.1. Der longitudinale Grenzbereich und bezogene Reibungskoeffizient	111
5.2.2. Der laterale Grenzbereich und bezogene Reibungskoeffizient	116
5.3. Prüfmethode für Reibgrößen	118
5.3.1. Methode zur Identifikation von longitudinalen Reibgrößen	119
5.3.2. Methode zur Identifikation von lateralen Reibgrößen	120
5.3.3. Auswahl eines geeigneten Prüfstandes für Reibgrößen	120
5.4. Präzision der Prüfmethode für Reibgrößen	122
5.5. Experimentelle Analyse von Sensitivitäten und Randbedingungen	124
5.5.1. Beobachtete Stick-Slip-Schwingungen	125
5.5.2. Einfluss der Beschaffenheit der Fahrbahnoberfläche auf Reibgrößen	126
5.5.3. Einfluss von Zwischenmedien auf Reibgrößen	129
5.6. Diskussion	135
5.7. Zusammenfassung	136
6. Eigenschaftsynthese mittels mechanisch-analytischer Modellierung	139
6.1. Modellaufbau und Parameterraum	141
6.2. Parameteridentifikation des mechanisch-analytischen Modells	142
6.2.1. Approximation der Dimension der makroskopischen Kontaktfläche	144
6.2.2. Identifikation von strukturbezogenen Parametern	145
6.2.3. Identifikation von reibungsbezogenen Parametern	147
6.3. Gegenüberstellung synthetisierter Ergebnisse	149
6.3.1. Virtuelle Messdaten und Parameteridentifikation	152
6.4. Diskussion	152
6.5. Zusammenfassung	155

7. Validierung der Methode am Gesamtfahrzeug	157
7.1. Gesamtfahrzeugmodellierung und Parameteridentifikation	160
7.1.1. Validierung des Gesamtfahrzeugmodells	162
7.2. Gegenüberstellung von gemessenen und gerechneten Fahrzeugkenngößen	162
7.2.1. Auswertung und Konfidenzintervall von Fahrzeugmessungen	162
7.3. Validierung von longitudinalen Kenngößen	164
7.4. Validierung von stationären lateralen Kenngößen	167
7.4.1. Maximale Lateralbeschleunigung	167
7.4.2. Lenkradwinkelgradient im Linearbereich	167
7.4.3. Lenkradwinkelgradient im Grenzbereich	170
7.4.4. Schwimmwinkelgradient im Linearbereich	170
7.4.5. Schwimmwinkelgradient im Grenzbereich	170
7.5. Validierung von instationären lateralen Kenngößen	170
7.5.1. Validierung der Eigenfrequenz der Giergeschwindigkeit	172
7.5.2. Validierung der Verstärkung der Giergeschwindigkeit	172
7.6. Diskussion	174
7.7. Zusammenfassung	175
8. Schlussbetrachtung	177
8.1. Handlungsempfehlungen	181
Literaturverzeichnis	183
A. Transientes Verhalten bei dynamischer Vertikalkraftanregung	207
B. Weitere Darstellungen der Schubspannung in der Kontaktfläche bei lateraler Beanspruchung	211
C. Darstellung des bezogenen lateralen Reibungskoeffizienten	215