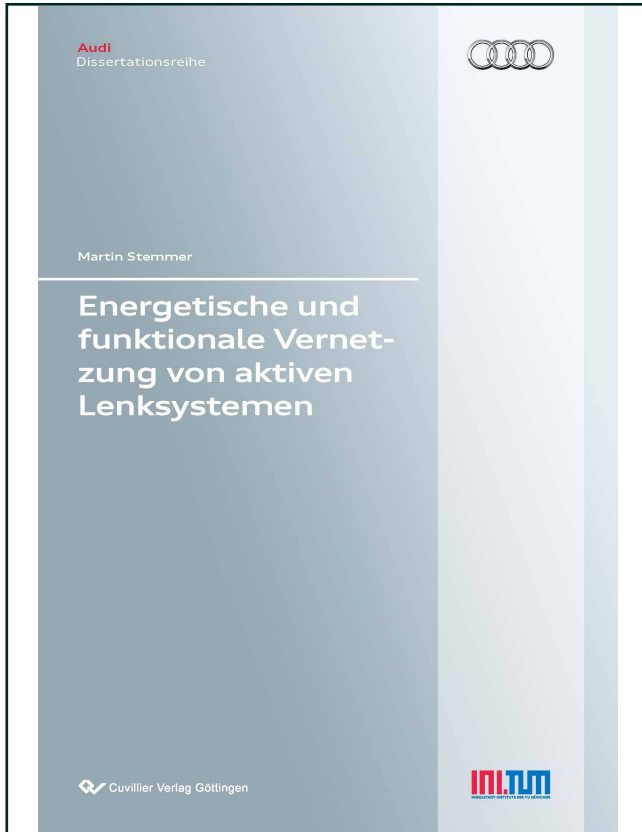




Martin Stemmer (Autor)
**Energetische und funktionale Vernetzung von
aktiven Lenksystemen**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6392>

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>



Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen und Abkürzungen	iii
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung und Technik	5
2.1 Lenkverhalten und Lenkgefühl im Fahrbetrieb	5
2.2 Bauarten von aktiven Lenksystemen im Pkw	7
2.2.1 Lenkkraftunterstützung	10
2.2.2 Lenkwinkelüberlagerung	11
2.3 Energieversorgung von elektrischen Lenksystemen	14
2.3.1 Energiebordnetz im Pkw	14
2.3.2 Maßnahmen zur Stabilisierung des Bordnetzes.	17
2.3.3 Maßnahmen bei Lenksystemen zur Verringerung der Bordnetzbelastung	19
2.4 Kundenwerte Nutzfunktionen aktiver Lenksysteme	20
2.4.1 Agilitätsfunktionen.	22
2.4.2 Komfortfunktionen.	24
2.4.3 Stabilitätsfunktionen	26
2.4.4 Funktionale Vernetzung von aktiven Lenksystemen	30
2.5 Vernetzung von aktiven Fahrwerkssystemen.	34
2.6 Formulierung der Zielsetzungen der Arbeit	35
3 Architektur des Lenkstrangkoordinators	39
3.1 Konzept für einen Lenkstrangkoordinator	39
3.2 Darstellung der integrierten Funktionalitäten	42
3.2.1 Kommunikationsstruktur und Schnittstellendefinition	43
3.2.2 Priorisierung und Freigabe der Stelleingriffe	45
3.2.3 Systemübergreifende Beeinflussung des Energiebedarfs	45
3.2.4 Referenzmodellbasierte Störgrößenaufschaltung zur Kompensations- berechnung	47
3.2.5 Degradierungskonzept.	49
3.2.6 Einbindung des Lenkstrangkoordinators in die Fahrzeugarchitektur	52
4 Referenz- und Prädiktionsmodell zur Lenkmomentenkompensation	55
4.1 Parametrisches Modell des Lenkstrangs	55
4.1.1 Modellierung der Lenkungsmechanik	56
4.1.2 Modellierung der Winkelüberlagerung	60
4.1.3 Modellierung der Lenkkraftunterstützung	62
4.1.4 Modellierung der Achskinematik und der Fahrdynamik	63
4.1.5 Modellierung des Reifenverhaltens und der Rückstellkraft	68
4.1.6 Integration der Teilmodelle zur Lenkmomentenberechnung	70



4.2	Online-Adaption zur Erhöhung der Robustheit	71
5	Energetische Untersuchungen an elektrischen Lenksystemen	77
5.1	Sicherstellung der dynamischen Bordnetzstabilität	77
5.2	Untersuchung des Lenkleistungsbedarfs bei stehendem Fahrzeug	82
5.2.1	Darstellung der Referenz ohne koordinierende Maßnahmen	82
5.2.2	Modellbasierter Ansatz zur Lenkleistungsbegrenzung	83
5.2.3	Wirksamkeitsnachweis des modellbasierten Ansatzes im Fahrzeug	87
6	Lenkfunktionen mit integrierter Ansteuerung von Winkel- und Momentenüberlagerung	93
6.1	Agilitätsfunktion - Beeinflussung des Eigenlenkverhaltens.	93
6.1.1	Theoretische Herleitung der Anpassung des Eigenlenkverhaltens	94
6.1.2	Umsetzung im Fahrzeug und Einsatz der vernetzten Ansteuerung	97
6.2	Stabilitätsfunktion - Lenkstabilisierung bei Traktionssteigerung.	101
6.2.1	Traktionssteigerung durch Antriebsmomentenverteilung.	101
6.2.2	Theoretische Herleitung der Lenkstabilisierung	104
6.2.3	Umsetzung im Fahrzeug und Einsatz der vernetzten Ansteuerung	107
6.3	Komfortfunktion - Lenkwinkelüberlagerung zur Spurführung	110
6.3.1	Existierende Spurführungen mit Lenkmomentenempfehlung	111
6.3.2	Theoretische Herleitung der winkelbasierten Spurführung	112
6.3.3	Umsetzung im Fahrzeug und Einsatz der vernetzten Ansteuerung	114
6.4	Bewertung der vernetzten Ansteuerung und der Lenkfunktionen	119
7	Anwendung der Ergebnisse	123
8	Zusammenfassung und Ausblick	127
A	Anhang	129
A.1	Ergänzende Messungen zur Bordnetzstabilität.	129
A.2	Ergänzende Messungen zur Modellvalidierung	131
	Literaturverzeichnis	135