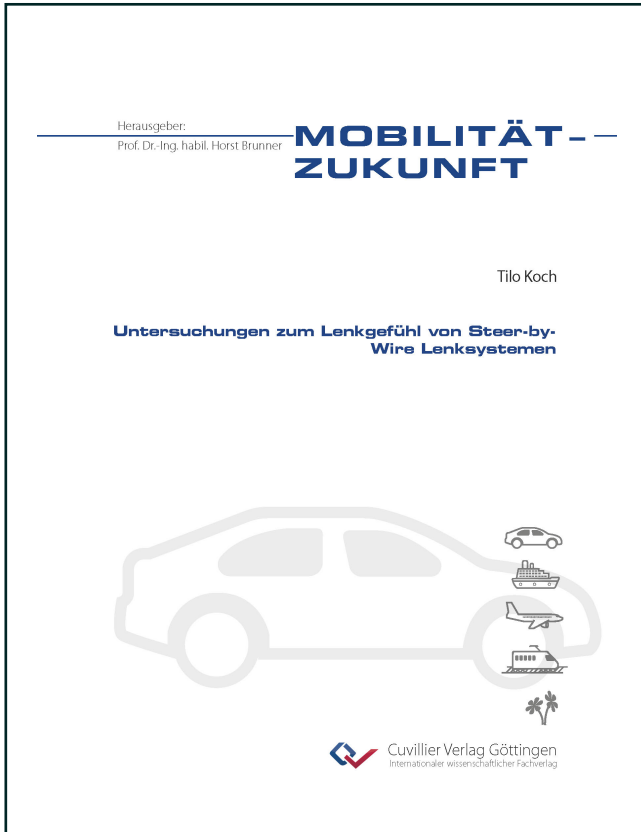




Tilo Koch (Autor)

# Untersuchungen zum Lenkgefühl von Steer-by-Wire Lenksystemen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8852>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# 1 Einleitung

Im Folgenden wird zunächst die Motivation für die Durchführung der vorliegenden Arbeit dargelegt. Der Stand der Technik und Forschung wird vorgestellt und ausgewertet, um daraus die Zielsetzung abzuleiten.

## 1.1 Motivation

Bei Lenksystemen im PKW ist seit mehreren Jahren ein starker Trend hin zu mechatronischen Systemen zu beobachten. Die hydraulische Lenkhilfe wird durch elektromechanische Systeme (EPS) ersetzt, um Energie einzusparen und zusätzliche Funktionen zu realisieren. Solche EPS-Lenkungen ermöglichen prinzipiell die freie Gestaltung des Lenkradmoments in Abhängigkeit beliebiger Parameter. Überlagerungslenkungen ermöglichen die freie Veränderung der Lenkübersetzung, z. B. abhängig vom Lenkwinkel oder der Fahrgeschwindigkeit. Auch die Kombination beider Systeme ist bereits in einem Serienfahrzeug verfügbar, womit sich die Größen Lenkradwinkel und -moment von Winkel und Rückstellmoment an den Rädern funktional entkoppeln lassen. Die nächste denkbare Entwicklungsstufe ist die voll elektrische Lenkung ohne mechanische Verbindung zwischen Bedienelement (z. B. Lenkrad) und Rädern, bei der diese Größen auch physikalisch entkoppelt sind. Solche Lenksysteme sind unter dem Begriff *Steer-by-Wire* (SbW) bekannt.

Vorteile der SbW-Technologie gegenüber der Kombination von EPS und Überlagerungslenkung sind z. B. nach [34] und [80] optimiertes Package, verbesserte Innenraumergonomie, Variantenreduktion sowie erhöhte passive und aktive Sicherheit auf funktionaler Ebene.

Eine direkte Folge der mechanischen Entkopplung ist jedoch der Wegfall der Rückmeldung des Reifen-Fahrbahn-Kontakts in Form des heute systemimmanenten Lenkmoments. Die im Lenkmoment enthaltenen Informationen über „den Fahrzustand, den Straßenzustand, externe Störungen und die Stellgröße“ [22] sind ein wichtiger Teil des Fahrer-Fahrzeug-Regelkreises [20] und für eine sichere Fahrzeugführung von großer Bedeutung. Beispielsweise sind eine glatte Fahrbahn oder das Erreichen des fahrdynamischen Grenzbereichs durch Änderungen im Lenkmoment spürbar. Die Bedeutung der Rückmeldeinformation spiegelt sich z. B. in [43] wieder; drei der zehn genannten Anforderungen an das gesamte Fahrverhalten eines Fahrzeugs beziehen sich dort auf die Rückmeldung:

- „gute Rückmeldung über Fahrzeugreaktion und Fahrbahnbeschaffenheit
- Rückmeldung über die Annäherung an den physikalischen Grenzbereich
- präzises, intuitives Lenkverhalten, das ... ein Gefühl für die Straße vermittelt“



















