

Charakterisierung von Elektro- & Hybridfahrzeugen

Automobiltechnik / Betreuer: Bernhard Gerster, Christian Schürch, Pascal Mäder

Aufgrund der verschärften CO₂-Grenzwerte wird in Zukunft ein erhöhter Anteil an Hybrid- und Elektrofahrzeugen auf unseren Strassen erwartet, was politisch gewollt ist. Folglich sind Unfälle mit solchen Fahrzeugen nicht auszuschliessen. Deshalb wurde an einem Fahrzeugkollektiv verschiedener Hersteller die Aufbaufederrate sowie das Anfahr- und Bremsverhalten für die forensische Unfallanalyse untersucht. Die Resultate werden einerseits der direkten Nutzung im Einzelfall und andererseits, im Sinne von Kennzahlen und Faktoren, dem Abgleich von Berechnungsprogrammen dienen.

Vorgehensweise

Im Auftrag dieser Bachelorarbeit wurden verschiedene Fahrzeugimporteure gebeten, uns einige ihrer Elektro- und Hybridfahrzeuge für die Messungen zur Verfügung zu stellen. Dies ergab ein Fahrzeugkollektiv mit folgenden elf Fahrzeugen:

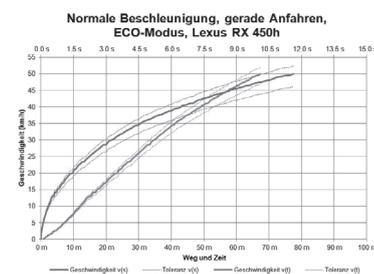
- Toyota Prius 3
- Lexus RX 450h
- Lexus GS 450h
- Honda Jazz Hybrid
- Honda Insight Hybrid
- Honda CR-Z Hybrid
- Peugeot iOn
- Nissan Leaf
- Opel Ampera
- Renault Fluence Z.E.
- Renault Kangoo Z.E.

Um Kennzahlen für die forensische Unfallanalyse zur Wiederherstellung von Verkehrsunfällen an Kreuzungen und Einfahrten zu erhalten, konnte mit Hilfe eines speziellen GPS-Gerätes der Geschwindigkeitsverlauf verschiedener Beschleunigungs- und Verzögerungssituationen gemessen werden. Diese umfassen für jeden Fahrmodus schwaches, normales und starkes Anfahren beim rechts und links Einbiegen sowie geradeaus Anfahren. Zudem wurden die Verzögerungen aufgrund der Schleppmomente und die Verzögerung mit der im Fahrzeug angezeigten maximalen Rekuperation dokumentiert. Die Aufbaufederrate der Vorder- und Hinterachse wurde anhand der mo-

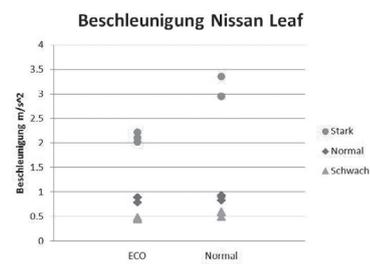
mentanen Radaufstandskraft und der Bestimmung der jeweils dazugehörigen Distanz zwischen Radmittelpunkt und Karosserie gemessen. Mit dieser Methode wurde die Aufbaufederrate durch parallele Ein- und Ausfederung beider Achsen ermittelt. Zudem wurde durch wechselseitiges Ein- und Ausfedern die Steifigkeit der Kurvenstabilisatoren und somit dessen Einfluss auf die Aufhängungssteifigkeit ermittelt.

Resultate

Die Beschleunigungen und Verzögerungen der einzelnen Fahrmanöver wurden in verschiedenen Diagrammen in Abhängigkeit des Weges und der Zeit dargestellt. Diese dienen für den Abgleich der Kennzahlen und Faktoren der Berechnungsprogramme der Unfallanalyse. Aus den jeweiligen Manövern wurde ein Mittelwert mit Toleranzangabe errechnet, um diese der direkten Nutzung der Werte im Einzelfall zugänglich zu machen. Die Werte der einzelnen Fahrzeuge wurden nach der Auswertung mitei-

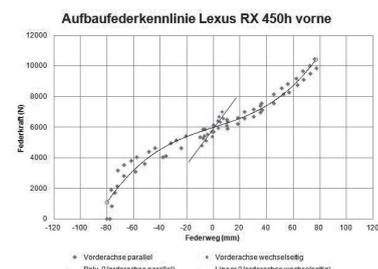


Geschwindigkeitsverlauf über Weg und Zeit



Beschleunigungswerte verschiedener Fahrmanöver

ander verglichen um allfällige Zusammenhänge feststellen zu können und die Plausibilität zu prüfen. Die Aufbaufederraten der einzelnen Fahrzeuge wurden in der üblichen Darstellung der Federkennlinien in einem Kraft-Weg-Diagramm dargestellt. Die von uns gemessenen Punkte wurden durch eine Trendlinie der dazugehörigen Federkennlinie angenähert. Zudem wurde die vom Kurvenstabilisator beeinflusste, wechselseitige Federkennlinie im gleichen Diagramm darüber gelegt und verglichen. Am Schluss wurden auch bei der Aufbaufederratenmessungen die verschiedenen Kennlinien der Fahrzeuge miteinander verglichen.



Aufbaufederkennlinie



Manuel Bloch



Roland Staudenmann