

## **Akustische Wahrnehmung von leisen Elektrofahrzeugen**

Fahrzeuge mit Elektro- oder Elektrohybridantrieb erzeugen besonders bei geringen Geschwindigkeiten nur sehr leise Geräusche. Sie tragen maßgeblich dazu bei, lästige Verkehrsgeräusche in den Ortschaften zu vermindern. Allerdings orientieren sich auch viele Fußgänger als Verkehrsteilnehmer an den bekannten Fahrzeuggeräuschen, insbesondere Sehbehinderte und Blinde. Aber nicht nur sie sind auf aussagekräftige Fahrzeugaußengeräusche angewiesen, um jederzeit sicher mit den Fahrzeugen zu interagieren.

Elektrofahrzeuge haben nur sehr geringe Geräuschemissionen durch den Antriebsstrang. Da das Reifen-Fahrbahn-Geräusch erst ab Geschwindigkeiten von 20 bis 30km/h dominant wird, besteht bei Elektrofahrzeugen die Gefahr, dass diese gerade im Stadtverkehr bei niedrigen Geschwindigkeiten überhört werden.

Daher untersucht die Technische Universität Dresden im gemeinsamen Auftrag der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT) und der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) die Auswirkungen veränderter Fahrzeugaußengeräusche auf den Fußgänger. Durch Fachinstitute der Technischen Universität Dresden wurden Situationen identifiziert, in denen es bei Fußgängern zu einer nachteilig veränderten Wahrnehmbarkeit kommen kann. Fußgänger mit Seheinschränkungen wurden dabei besonders berücksichtigt. Bislang ist die Wirkung veränderter Fahrzeuggeräusche für mehrere der betroffenen Fahrzustände nicht exakt zu beziffern.

Unter akustisch und visuell kontrollierten Bedingungen werden im Testlabor der Technischen Universität Dresden die Auswirkungen verschiedener Fahrzeuggeräusche auf die Wahrnehmbarkeit untersucht. Im Zentrum der Betrachtungen stehen die langsamen Fahrzustände. In mehreren typischen Verkehrssituationen werden sowohl herannahende und anhaltende, als auch abfahrbereit stehende Fahrzeuge untersucht. Gleichzeitig wird der Einfluss des Umgebungsgeräusches berücksichtigt. An allen Versuchen nehmen Personen mit und ohne Seheinschränkungen teil.

Die Forschungsergebnisse werden umfassende Aussagen zur akustischen Wahrnehmung von unterschiedlichen Fahrzeugaußengeräuschen erlauben. Es werden Anregungen und Empfehlungen abgeleitet, wie Fußgänger auch mit alternativ angetriebenen Fahrzeugen sicher interagieren können. Diese Vorschläge stehen den Unternehmen und Standardisierungskreisen zur akustischen Kennung von E-Fahrzeugen zur Verfügung.



Multimodales Messlabor an der Technischen Universität Dresden

Aber nicht nur aus Sicht der Forschung, sondern auch aus gesetzgeberischer Sicht rückt die akustische Wahrnehmung von Fahrzeugen in den Vordergrund. Prinzipiell setzt sich der VDA für eine technologieoffene Herangehensweise ein, die Sicherheit insbesondere sehbehinderter Personen zu verstärken. Daher arbeitet die Automobilindustrie an einer umfassenden Verkehrs- und Fußgängererkennung sowie Algorithmen, die Unfälle durch überhörte Fahrzeuge zukünftig vermeiden. Aus kurzfristiger Sicht ist der Ansatz einer akustischen Warneinheit jedoch praktikabel.

So hat die in der EU verbindliche UN/ECE bereits Empfehlungen für eine einheitliche Gestaltung von sogenannten Sound-Devices beschlossen und veröffentlicht. Innerhalb der EU ist die Ausstattung der Elektrofahrzeuge mit Sound-Devices optional. Die Richtlinie gibt aber Leitlinien über das Geräusch. So muss das Geräusch dem eines herkömmlichen Pkws entsprechen; Lieder oder andere unnatürliche Geräusche sind explizit verboten. Eine zusätzliche Lärmbelastung in Innenstädten wird so gering wie möglich gehalten.

Der VDA unterstützt diese Empfehlungen und hat maßgeblich an deren Erarbeitung mitgewirkt. Ziel ist es, einerseits die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen und andererseits eine zusätzliche Lärmbelastung im innenstädtischen Bereich so gering wie möglich zu halten. In Einklang mit der UN/ECE vertritt der VDA die Auffassung, dass künstliche Geräusche auf Fahrzeuge beschränkt bleiben sollten, die rein elektrisch fahren.

Die USA entwickeln derzeit eine eigene Vorschrift, die von der Automobilindustrie in vielen Punkten mitgetragen wird. So sind zum Beispiel Prinzipien verankert, die sehbehinderten Menschen eine bessere Einschätzung der Geschwindigkeit, Richtung und Entfernung des Fahrzeugs erlauben.

Allerdings ist der US-Entwurf aus Sicht des VDA noch überarbeitungsbedürftig. Vor allem würde der jetzige Vorschlag zu viel zu hohen Geräuschpegeln führen, die in der Regel das Geräusch eines heutigen konventionellen Fahrzeugs übersteigen. Insgesamt setzt sich der VDA für eine sinnvolle, aber auch maßvolle Regelung ein.