

Akustikentwicklung eines Hybridfahrzeugs

Christian Nettelbeck / Philipp Sellerbeck

Abstract

Vehicles with hybrid or electric power trains often show noise and vibration problems unknown from conventional cars. Noise of electric drive components as well as some operation modes of combustion engines in hybrid vehicles (e.g. start/stop operation) are unfamiliar to most drivers and often judged disturbing. Furthermore, the perception is intensified by the presence of tactile vibration.

This presentation shows examples of typical noise and vibration problems of hybrid and electric power trains. A transfer path model is used to synthesize noise contributions of sources and transfer paths and to perform root cause analyses of NVH problems. Simulated modifications are made audible in order to assess potential for improvements. The demonstrated transfer path model combines synchronous synthesis of airborne and structure borne interior noise as well as vibration and thus covers a wide frequency range.

The noise emission of a hybrid vehicle during exclusive operation of the electric drive is limited to rather low levels, especially for low vehicle speeds below 20 km/h. These low levels might not be perceived by pedestrians and therefore brings out a potential hazard. Some countries like Japan or the United States already constituted rules and regulations with respect to warning sounds for these kinds of vehicles that are to be realized by the car manufacturers in the near future. Regarding this issue some boundary conditions that should be considered as well as possible solutions are mentioned within the presentation. However, there are also some critical remarks regarding the obviousness of this approach.

Kurzfassung

In Hybridfahrzeugen mit elektrischem und verbrennungsmotorischem Antrieb können Geräusch- und Schwingungsprobleme entstehen, die aus herkömmlichen Automobilen nicht bekannt sind. Sowohl die Betriebsgeräusche der elektrischen Antriebskomponenten als auch das Betriebsverhalten des Verbrennungsmotors (z. B. plötzliches Starten und Abstellen) sind für die Insassen ungewohnt und werden als störend empfunden. Diese Wahrnehmung wird durch das Zusammenwirken von hörbaren Geräuschmustern und fühlbaren Schwingungen intensiviert.

In diesem Beitrag wird an einem Beispiel gezeigt, welche typischen Geräusch- und Schwingungsprobleme in einem Hybridfahrzeug auftreten können. Mit Hilfe eines Transferpfadmodells werden die Geräuschanteile der einzelnen Quellen und Übertragungswege synthetisiert und die Ursachen für akustische Probleme identifiziert. Die Hörbarmachung simulierter Modifikationen erlaubt die Abschätzung von Optimierungspotentialen. Das Synthesemodell integriert zusätzlich zum Geräusch auch die Vibration an Komfortpunkten und bildet somit einen weiten Frequenzbereich ab.

Bei Betrieb eines Hybridfahrzeugs im reinen Elektromodus treten insbesondere bei niedrigen Geschwindigkeiten (kleiner ca. 20 km/h) nur sehr niedrige Pegel im Außengeräusch auf, die häufig von Fußgängern nicht wahrgenommen werden und somit ein Gefahrenpotential darstellen. Daher gibt es bereits in einigen Ländern (Japan, USA) Bestrebungen bzw, Vorschriften für ein von solchen Fahrzeugen zu emittierendes Warngeräusch welche in absehbarer Zeit von den Herstellern umgesetzt werden müssen. Zu dieser Thematik werden zu berücksichtigende Randbedingungen, mögliche Lösungsansätze aber auch kritische Anmerkungen zur Sinnfälligkeit und zu Nebeneffekten angesprochen.

Find more event abstracts in our >> abstracts archive <<

HEAD acoustics GmbH
Ebertstraße 30a
52134 Herzogenrath, Germany