

Seminar

E-NVH: Vibrationen und Geräusche elektrischer Antriebe



Die Top-Themen:

- Entstehungsmechanismen von Schwingungen und Geräuschen in elektrifizierten Fahrzeugen
- E-NVH: Schwingungs- und Geräuschphänomene in Hybrid- und E-Fahrzeugen verstehen
- Subjektive Bewertung von Schwingungen und Geräuschen
- Quellen und Übertragungspfade von störenden Einflüssen identifizieren
- Versuchs- und Simulationsgestützte Methoden zum frühzeitigen Erkennen NVH Problemen
- Konstruktive und funktionale Gegenmaßnahmen

Termine und Orte

06. und 07. Februar 2023
Stuttgart

25. und 26. April 2023
Online

28. und 29. August 2023
Düsseldorf

23. und 24. November 2023
Freising bei München

Neue Antriebe mit neuen NVH
Herausforderungen wettbe-
werbsfähig meistern

Ihre Seminarleitung

Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied
der Institutsleitung IPEK –
Institut für Produktentwicklung,
Geschäftsführer Zentrum
Mobilitätssysteme, Karlsruher
Institut für Technologie (KIT)



Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH

Jetzt online anmelden!

www.vdi-wissensforum.de/02SE418

Telefon +49 211 6214-201 • Fax +49 211 6214-154



Bildquelle: © iStock.com - Henrik5000

Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Das Schwingungs- und Akustikverhalten von elektrifizierten Antrieben ist ein wesentlicher Wettbewerbsfaktor von neuen Antriebssystemen. Das Seminar zeigt methodische Herangehensweisen zur Erfassung, Bewertung und Verbesserung des NVH-Verhaltens von Fahrzeugen mit (teil-)elektrifizierten Antriebssystemen auf. Neben der Vermittlung von Grundlagen- und Methodenwissen, werden im Seminar einige Aspekte aus aktuellen Analysen und Praxisbeispiele vorgestellt. Die Diskussion der NVH-Fragestellungen unter dem Aspekt der zunehmenden Automatisierung von Fahrzeugen geben darüber hinaus einen Überblick über zukünftige Entwicklungen.

Veränderte Anregungsmechanismen und Schwingungsfrequenzen führen zu neuen Phänomenen, welche teilweise erst nach einigen Betriebsstunden negativ empfunden werden. Gleichzeitig ist ein markenspezifisches Sounddesign und die Einhaltung vom Mindestgeräuschverordnungen im Wechselspiel mit weiteren Fahrbarkeitsaspekten zu berücksichtigen.

Nutzen Sie aktuelle im Seminar vermittelten modell- und systembasierte Methoden wie Körper- und Luftschallmessungen, physisch-virtuell-gekoppelte Validierungsansätze, Simulationen zur Sicherung Ihrer Wettbewerbsfähigkeit.

Zielgruppe

- Entwicklungsingenieure von Batterieelektrischen-, Wasserstoff- und Hybridantrieben
- Testfahrer und NVH-Bewerter
- Entwicklungs- und Testingenieure von Antriebskomponenten
- Ingenieurdienstleister im Fahrzeugbereich

Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**

Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de

Herr Heinz Küsters  

Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



Seminarleitung

Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied der Institutsleitung IPEK – Institut für Produktentwicklung, Geschäftsführer Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)



Herr Ott ist Geschäftsführer des IPEK im Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Seit mehr als 15 Jahren beschäftigt er sich u.a. mit dem NVH Verhalten von Antriebssystemen, der Bewertung und objektiven Erfassung des NVH Verhaltens.

Durch umfangreiche Industrieforschungsprojekte wurden und werden die am IPEK entwickelten Methoden zum Antriebssystemdesign praxisorientiert weiterentwickelt und validiert. Seine Erfahrungen in der Fahrzeugtechnik ermöglichen ihm einen übergreifenden Blick auf den Stand der Technik und Forschung bei gleichzeitig industriellem Praxisbezug bei unterschiedlichsten Antriebssystemtopologien.



Sie erhalten Antworten auf diese Fragen

1. Welche Methoden der NVH Bewertung bei alternativen Antrieben wirksam eingesetzt werden können?
2. Was sind aktuelle Entwicklungen in Bezug auf Schwingungsempfindlichkeit und Schwingungsanregung von effizienten Antriebssystemen?
3. Wie können störende Geräusche vermieden werden?
4. Wodurch fallen vor allem Brennstoffzellenfahrzeuge unter NVH Aspekten kritisch auf?
5. Womit können Fahrbarkeit und Automatisierbarkeit weiter verbessert werden?



Weitere interessante Veranstaltungen

Grundlagen der technischen Akustik und der technischen Lärminderung

24. und 25. April 2023, Berlin

Kupplungen für elektrifizierte Antriebe

08. und 09. März 2023, Düsseldorf

Seminarinhalte

1. Tag 09:00 bis 17:00 Uhr

2. Tag 09:00 bis 15:00 Uhr

Einführung: NVH – Akustik- und Schwingungsverhalten von Antriebssystemen in Fahrzeugen

- Einführung wesentlicher Begriffsdefinitionen: E-NVH, Komfort-objektivierung und psychoakustische Messgrößen
- Erarbeitung des physikalischen Basiswissens zur Schwingungs- und Geräuschenstehung
- Diskussion schwingungsrelevanter Anregungsmechanismen wie Torsionsschwingungsanregungen, Lagerkraftanregungen und Bedeutung Zwangsanregungen

Wirkketten: Grundlagen und Mechanismen der Entstehung von NVH Phänomenen

- Vorstellung und Diskussion möglicher Körperschallübertragungspfade
- Einführung zur Erkennung von „Lautsprechern“ im Fahrzeug
- Identifizierung und Modellbildung von Luftschalltransferpfaden

Herausforderung Topologievielfalt: Verhalten unterschiedlicher Antriebssysteme

- Analysen zum Einfluss unterschiedlicher Antriebstopologien auf das NVH Verhalten
- Einführung systemspezifischer Phänomene anhand praxisrelevanter Beispiele
- Diskussion von Wechselspielen zwischen Teilsystemen und Gesamtsystem
- Identifizierung des Einflusses der Wechselwirkungen zwischen Fahrer-Fahrzeug und Umgebung

Bewertungsverfahren und Wechselspiele mit Fahrer und Passagieren

- Einführung und kritische Betrachtung von Methoden wie modifizierten Subjektivbewertungen zur NVH-Bewertung
- Vergleich subjektiver und objektiver Methoden: Aussagefähigkeit, Bewertungsgenauigkeit, Unsicherheiten
- Analyse des Einflusses von Automatisierungsansätzen auf die Kalibration und Sensitivität von Passagieren
- Ansätze zur Objektivierung: künstliche Intelligenzsysteme, statistische Verfahren, empirische Ansätze

Maßnahmen Akustikoptimierung

- Grundsätzliche Möglichkeiten und Maßnahmen
- Vorstellung von Messmethoden und Simulationsansätzen: Scanningvibrometrie, Akustische Kameras und FE-gestützte Simulationsmethoden

- Diskussion der Grenzen der Genauigkeit und Größe der Restunsicherheit bei simulationsgestützten Verfahren
- Aufzeigen von Möglichkeiten, das akustische Verhalten direkt positiv durch Konstruktionsmaßnahmen, zusätzliche Dämpfer und Tilger zu beeinflussen

Maßnahmen Schwingungsreduzierung

- Einführung von Maßnahmen zur Optimierung von Fahrzeugen unter Schwingungs-Aspekten
- Vorstellung von Messmethoden und Simulationsansätzen: Beschleunigungsmessverfahren, Vibrationen berührungslos erfassen und Kopplung von Mehrkörper- und FE-Simulationsmethoden
- Diskussion der Grenzen der Genauigkeit und Größe der Restunsicherheit bei simulationsgestützten Verfahren
- Aufzeigen von Möglichkeiten, das Schwingungsverhalten direkt positiv durch konstruktive Maßnahmen, Schwingungsisolatoren, Dämpfer und Tilger zu beeinflussen

Optimierung von E-NVH anhand von Praxisbeispielen

- Akustische Optimierung eines E-Antriebsstrangs
- Gekoppelte NVH Phänomene in hybriden Antriebssystemen unter Berücksichtigung Betriebsstrategie
- Methoden zur Fahrbarkeitsoptimierung durch gezielte Manöveridentifikation und Umsetzung in Fahrzeugversuchen



Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Informieren Sie sich über die Grundlagen der Geräuschentwicklung in E-Fahrzeugen
2. Erfahren Sie mehr über die Bedeutung von störenden Schwingungen bei Hybridfahrzeugen
3. Verschaffen Sie sich einen Überblick über Methoden und Herangehensweisen zur NVH Optimierung
4. Profitieren Sie von aktuellen Forschungsprojekten und Transferwissen aus konventionellen Antrieben
5. Lernen Sie NVH-beanstandungen systematisch und schnell abzuarbeiten



Seminar:
E-NVH: Vibrationen und Geräusche elektrischer Antriebe

Jetzt online anmelden
www.vdi-wissensforum.de/
02SE418

Schwingungen und
Geräusche in elektrifi-
zierten Antrieben sicher
vermeiden

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar			
☐ 06. und 07. Februar 2023 Stuttgart (02SE418010)	☐ 25. und 26. April 2023 Online (02SE418706)	☐ 28. und 29. August 2023 Düsseldorf (02SE418011)	☐ 23. und 24. November 2023 Freising bei München (02SE418012)
EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-

22M02EM57

☐ Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer* _____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

Datum _____ Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet:
www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort(e)

Stuttgart: Mercure Hotel Stuttgart City Center, Heilbronner Str. 88, 70191 Stuttgart, Tel. +49 711/25558-0,
E-Mail: h5424@accor.com

Düsseldorf: InterCity Hotel Düsseldorf, Graf-Adolf-Str. 81 - 87, 40210 Düsseldorf, Tel. +49 211/43694-0,
E-Mail: duesseldorf@intercityhotel.de

Freising bei München: Mercure Hotel München Freising Airport, Dr.-von-Daller-Str. 1-3, 85356 Freising, Tel. +49 8161/532-0,
E-Mail: ha0q8-sb@accor.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs

Leistungen: Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin.

Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

