



## 8. VDI-Fachtagung

# Humanschwingungen 2020

## Vibrations- und Schwingungseinwirkungen auf den Menschen

Würzburg, 01. und 02. Oktober 2020

Bildquelle: Daimler AG, Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, John Deere



# VDI-BERICHTE

Herausgeber:

VDI Wissensforum GmbH

### **Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter [www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

### **Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek (German National Library)**

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie (German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at [www.dnb.de](http://www.dnb.de).

### **© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2020**

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig.

Der VDI-Bericht, der die Vorträge der Tagung enthält, erscheint als nichtredigierter Manuskriptdruck.

Die einzelnen Beiträge geben die auf persönlichen Erkenntnissen beruhenden Ansichten und Erfahrungen der jeweiligen Vortragenden bzw. Autoren wieder. Printed in Germany.

ISSN 0083-5560

ISBN 978-3-18-092370-3

# Inhalt

<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>1</b>
A. Siefert, CEO, Virtual Human GmbH, Würzburg	

## ► **Schwingungsreduzierung an selbstfahrenden Arbeitsmaschinen**

---

<b>Power-Modul zur Erhöhung des Fahrkomforts von gefederten Fahrersitzen in Land- und Baumaschinen</b> . . . . .	<b>5</b>
J. Kolb, K. Krivenkov, Grammer AG, Amberg	

<b>Reduzierung von Humanschwingungen an Flurförderzeugen – Ursache und Gegenmaßnahmen für Humanschwingungen.</b> . . . . .	<b>21</b>
H. Wozniak, Linde Material Handling GmbH, Aschaffenburg	

<b>Smart tractor powertrain control for improved ride comfort during large square baling operation.</b> . . . . .	<b>31</b>
B. Jung, John Deere GmbH & Co. KG, European Technology Innovation Center, Kaiserslautern	

## ► **Komfortbewertungen**

---

<b>Motion Sickness in Cars: Evaluation of the vibration scale – MSDV for stop &amp; go driving</b> . . . . .	<b>41</b>
A. Brietzke, R. Pham Xuan, Volkswagen AG, Wolfsburg;	
A. Dettmann, A. C. Bullinger, Technische Universität Chemnitz	

<b>Ergonomie 2.0 – Das Fahrzeug als neuer Lebensraum</b> . . . . .	<b>53</b>
D. Bohrmann, W. Just, Mercedes-Benz AG, Sindelfingen;	
C. Maier, Hochschule Trier;	
K. Bengler, Technische Universität München, Garching	

<b>Herausforderung Schwingungskomfort-Bewertung beim autonomen Fahren</b> . . . . .	<b>63</b>
J. Hofmann, A. Veerarahavan, M. Eckstein, Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, Höchberg	

<b>Simulating lateral postural stabilisation in dynamic cornering</b> . . . . .	<b>75</b>
M. Mirakhorlo, T. Irmak, R. Happee, Technische Universität Delft, Niederlande	

<b>Objektivierung des automatisierten Fahrens – Betrachtung des Untersuchungsraums Autobahn</b> . . . . .	<b>85</b>
C. Pethe, B. Reuber, F. Krauns, R. Henze, F. Küçükay, Institut für Fahrzeugtechnik, Technische Universität Braunschweig	

## ► Hand-Arm-Schwingungen

- Hand-Arm-Vibrationen durch Einzelstöße im Freizeitbereich als Abgrenzung zum Beruf – Beispiel Tennis** . . . . . 95  
U. Kaulbars, F. Haas, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin;  
E. Ochsmann, Institut für Arbeitsmedizin, Universität Lübeck;  
H. Lindell, RISE (IVF), Schweden
- Einzelstoßexposition auf das Hand-Arm-System – Pilot zu physiologischen Effekten** . . . . . 105  
A. Corominas-Cishek, J. Witte, E. Ochsmann, Universität zu Lübeck, Institut für Arbeitsmedizin, Prävention und BGM, Lübeck;  
U. Kaulbars, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, (IFA), Sankt Augustin
- Systematische Literaturrecherche zu den akuten Effekten von Einzelstoß- und Vibrationsbelastungen des Hand-Arm-Systems** . . . . . 113  
E. Ochsmann, A. Corominas-Cishek, J. Witte, Universität zu Lübeck, Institut für Arbeitsmedizin, Prävention und BGM, Lübeck
- Überprüfung einer maschinenintegrierten Expositionserfassung von Hand-Arm-Vibrationen** . . . . . 121  
B. Ernst, U. Kaulbars, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin
- A Method of Determining the Separation Plane of a Knob-Shaped Measuring Handle for the Measurement of Hand-Arm-Impedances** . . . . . 131  
T. Schröder, A. Lindenmann, S. Hehmann, M. Uhl, T. Gwosch, S. Matthiesen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

## ► **Humanschwingungen: Beispiele für Ganzkörperschwingungen**

---

**Vibrationen an Lastenpedelecs – Eine Herausforderung in der interdisziplinären Mechanik . . . 141**  
E. Groß (VDI), Technische Universität Hamburg-Harburg;  
K. Kracht, Technische Universität Berlin

## ► **Schwingungsreduzierung**

---

**Improvement of Helicopter Comfort of Ride Beyond Blade Passage Frequency –  
Research Project CORINNE. . . . . 163**  
O. Dieterich, M. Priems, AIRBUS Helicopters Deutschland GmbH, Donauwörth

**Computer-aided approach to the design of vibration reduction systems –  
Methods and procedures for the optimal configuration of non-linear system behaviour . . . . 175**  
I. Maciejewski, T. Krzyzynski, Faculty of Mechanical Engineering, Koszalin University of  
Technology (KUT), Koszalin, Polen

**Vibrationsbelastung und psychische Beanspruchung am Arbeitsplatz . . . . . 185**  
C. Freitag, L. Martin Gratzfeld, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen  
Unfallversicherung – IFA, Sankt Augustin;  
A. Gehrke, Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen  
Unfallversicherung – IAG, Dresden

