

# Technische Zuverlässigkeit 2025

VDI-Berichte Volume 2448

Nurtingen, Germany  
9-10 April 2025

ISBN: 979-8-3313-1968-7

**Printed from e-media with permission by:**

Curran Associates, Inc.  
57 Morehouse Lane  
Red Hook, NY 12571



**Some format issues inherent in the e-media version may also appear in this print version.**

Copyright© (2025) by VDI Verlag GmbH  
All rights reserved.

Printed with permission by Curran Associates, Inc. (2025)

For permission requests, please contact VDI Verlag GmbH  
at the address below.

VDI Verlag GmbH  
VDI Platz 1  
40468  
Dusseldorf, Germany

Phone: 49 211 61 88-560  
Fax: 49 211 61 99-97560

[www.vdi-nachrichten.com](http://www.vdi-nachrichten.com)

**Additional copies of this publication are available from:**

Curran Associates, Inc.  
57 Morehouse Lane  
Red Hook, NY 12571 USA  
Phone: 845-758-0400  
Fax: 845-758-2633  
Email: [curran@proceedings.com](mailto:curran@proceedings.com)  
Web: [www.proceedings.com](http://www.proceedings.com)

# Inhalt / Content

## 7 Plenarvortrag

---

- Bewertung von KI-Methoden zur Erhöhung der Systemzuverlässigkeit auf Basis kleiner Datensätzen**  
*Evaluation of AI methods for increasing system reliability based on small data sets* 1  
E. Slomski-Vetter, Fraunhofer LBF, Darmstadt;  
S. Wenzel, Technische Universität Darmstadt

## 7 Prognostics and Health Management (PHM) und Predictive Maintenance

---

- Verbesserung der Systemzuverlässigkeit durch die Quantifizierung intrinsischer Eigenschaften des Systems mittels probabilistischer Fehlanalyse: Ein Bayesscher Ansatz** 17  
J. Akuffo, T. Pfeiffer, J. Nuffer, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt

- Ganzheitliches Modell für die Simulation der Degradation von Wälzlagern** 35  
F. Mauthe, S. Hagemeyer, P. Zeiler, Hochschule Esslingen, Fakultät Maschinen und Systeme – Institut für Technische Zuverlässigkeit und Prognostik (IZP), Göppingen

- Anwendung von Transferlernen zur Nutzung von Wissen ähnlicher Systeme für datengetriebene Prognosen der verbleibenden nutzbaren Lebensdauer** 49  
M. Braig, P. Zeiler, Hochschule Esslingen, Fakultät Maschinen und Systeme – Institut für Technische Zuverlässigkeit und Prognostik (IZP), Göppingen

- Zuverlässigkeitsanalyse von Triebsträngen als Grundlage für die Entwicklung der Predictive Maintenance Strategie am Beispiel einer Windenergieanlage der Multimegawattklasse** 61  
V. Meimann, MML Solutions GmbH, Wesel

## 7 Menschliche Zuverlässigkeit, Mensch-Maschine-Schnittstelle, Soziotechnische Systeme

---

- Selbstbewertung als Methode zur Steigerung der menschlichen Zuverlässigkeit: Ein Paradigmenwechsel in HRA-Verfahren** 71  
F. Fritsch, Universität Kassel, Kassel

Organisatorisches Lernen durch die Berücksichtigung von Menschlicher Zuverlässigkeit im Eisenbahnsektor  
Von Regelwerksverstößen zu Grundlagen für die quantitative Bewertung der menschlichen Zuverlässigkeit 83

M. Arenius, DB InfraGO AG, Frankfurt am Main; O. Sträter, Universität Kassel, Fachgebiet Arbeits- und Organisationspsychologie, Kassel

Erfordernisse an die menschliche Zuverlässigkeit und deren Abbildung in VDI Richtlinien und Expertenempfehlungen 97

O. Sträter, Universität Kassel – Arbeits- und Organisationspsychologie, Kassel

Human Reliability Analyse  
Der Faktor Mensch in sicherheitskritischen Systemen 111

M. Tatulinski, DNV Energy Systems Germany GmbH, Hamburg;  
M. Fernander, DNV AS, Trondheim

## 7 Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen und Big-Data-Analysen im Kontext der Zuverlässigkeit

---

Noise-Conditional-Score Diffusion Networks zur Anomalie-Erkennung 121

M. Hirth, Daimler Truck/TU München, Stuttgart;  
J.-F. Luy, COREPROG engineering/TU München, Ulm

Entwicklung und Zuverlässigkeitsbewertung von Machine-Learning-basierten Interpretationsalgorithmen für Bewegungsmuster zur intuitiven Maschinensteuerung

*Development and Reliability Assessment of Machine Learning-Based Interpretation Algorithms for Motion Patterns in Intuitive Machine Control* 135

S. Wenzel, Technische Universität Darmstadt;  
E. Slomski-Vetter, Fraunhofer LBF, Darmstadt

## 7 Entwicklung und Absicherung von zuverlässigen Systemen

---

Automatisierte Analytik für die Sicherheit und Verfügbarkeit fahrerloser Transportsysteme

*Automated analytics for the safety and availability of automated guided vehicles* 147

J. Nuffer, S. Kupjetz, M. Jackel, Fraunhofer LBF, Darmstadt;  
T. May, Fraunhofer IGD, Darmstadt

Bestimmung von Sicherheitsbeiwerten mittels Fuzzy-Logik am Beispiel der Rotorauslegung eines Schwungmassenspeichers  
*Determining the Safety Factor Using Fuzzy-Logic using the example of the rotor design in a flywheel energy storage system* 167  
A. Dudeck, F. Will, Technische Universität Dresden, Dresden

Zuverlässigkeitsabsicherung des Piezopositionierers NanoCube® 181  
W. Reinhardt, K. Noé, D. Stoffel, Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG;  
M. Dazer, Institut für Maschinenelemente, Reltest Solutions GmbH;  
K. Lucan, Reltest Solutions GmbH

## 7 Beschleunigte Erprobung, Teststrategien und Zuverlässigkeitsvalidierung

---

Stückzahl „1“– Kluger Schachzug oder blanker Wahnsinn?  
Chancen & Risiken der Erprobung mit sehr kleinen Stückzahlen! 193  
S. Einbock, Duale Hochschule Stuttgart, Campus Horb

*Reliability Estimation of Grill Relays using Operational Data from Connected Ovens* 205  
E. Belmonte, Electrolux Italia S.p.A., Italy;  
F. Gackstatter, Electrolux Rothenburg GmbH, Germany;  
M. Neumann, V. Boichuk, AB Electrolux, Sweden

Zuverlässigkeitsgestaltung des Zahnriemens mit Fokus auf die Lebensdauer in elektrischen Lenksystemen  
*Design for reliability of timing belt with focus of durability in electric steering system* 217  
Q. Chen, Robert Bosch Automotive Steering GmbH, Schwäbisch Gmünd

## 7 Zuverlässigkeitstechnik in der Praxis, Zuverlässigkeitsmanagement

---

Ein Expertensystem für Zuverlässigkeit im gesamten Produkt-Lebenszyklus  
*An expert system for reliability throughout the whole product life cycle* 219  
F. Langmayr, Uptime Engineering GmbH, Graz



Ermittlung von Lebensdauer kennwerten bei Pneumatikventilen  
Normatives – Durchführung in der Praxis – Herausforderungen und  
Ökosystem für effiziente Produktqualifizierung  
Determination of service life values for pneumatic valves  
Normative – Implementation in practice – Challenges and ecosystem  
for efficient product qualification

T. Rittler, Festo SE & Co. KG, Esslingen