



6. VDI-Fachtagung

Schraubenverbindungen 2018

Berechnung, Gestaltung, Montage, Anwendung

Würzburg, 21. und 22. November 2018

Bildquelle: © iStock.com – gornostaj

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 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.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2018

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 Manuscriptdruck.

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 978-3-18-092336-9

Inhalt

Vorwort	1
-------------------	---

► **Keynote**

Probleme und Tendenzen der Berechnung von Schraubenverbindungen und Anforderungen der Montage	3
--	----------

W. Lori (VDI), Forschungs- und Transferzentrum an der Westsächsischen Hochschule Zwickau

► **Betriebsbelastungen**

Dynamische Beanspruchbarkeit von querbelasteten Schraubenverbindungen.	21
---	-----------

M. Klöcker, K. Teitscheid, TH Köln;

D. Koch, ABC Umformtechnik GmbH & Co. KG, Gevelsberg;

Y. Öngün, Opel Automobile GmbH, Rüsselsheim

Eine Methode zur Validierung des selbsttägigen Lösens der Radschraubenverbindung von Kraftfahrzeugen	35
---	-----------

A. Choudhry, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Weissach;

A. Albers, K. Bause, IPEK – Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Anwendung zeitraffender Methoden zur effizienten Kennwertermittlung für eine lebensdauergerechte Auslegung von Schraubenverbindungen mit Faserverbund-Fügepartnern	45
---	-----------

M. Pohl, R. Kupfer, S. Spitzer, M. Gude, Technische Universität Dresden, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik, Dresden

► **Montagevorspannkraft und deren Überprüfung**

Untersuchung des Einflusses einer Warm-Montage auf den Vorspannkraftverlust von CFK-Schraubenverbindungen	55
--	-----------

F. Hermsdorf, H. Rapp, Universität der Bundeswehr München, Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik, Institut für Leichtbau, Neubiberg

Ultraschall-Vorspannkraftmessung mit Nutzung von a priori – Informationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette	
---	--

M. Becker, N. Groß, R. Herzer, Fraunhofer Institut für zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP, Saarbrücken (zum Redaktionsschluss lag kein Manuskript vor)

Ultraschall-Montagevorspannkraftkontrolle für große Schraubenverbindungen	67
--	-----------

F. Hohmann, ITH Schraubtechnik, Meschede



Ermittlung des Anziehfaktors α_A aus Versuchen	77
N. Schneider, HEICO Befestigungstechnik GmbH, Niederense;	
L. Winter, RENK AG, Hannover	
► Beanspruchungsanalyse: Parameter zur Berechnung	
<hr/>	
Setzverhalten von Schraubenverbindungen mit grundierten/lackierten Kontaktflächen	87
D. Hammerbacher, Knorr-Bremse SFS GmbH, München;	
W. Lori, E. Iffert, Westsächsische Hochschule Zwickau	
Prüfung des temperatur- und verformungsgeschwindigkeitsabhängigen Verhaltens der Grenzflächenpressung von Bauteilwerkstoffen in Schraubenverbindungen bei erhöhter Temperatur	99
A. Kempf, M. Klein, M. Oechsner, Zentrum für Konstruktionswerkstoffe (MPA-IfW),	
TU Darmstadt	
Gebrauchstauglichkeit von Sechskant-Muttern mit Festigkeitsklassen nach ISO 898-2	111
V. Dünkel, FUCHS Schraubenwerk GmbH, Siegen	
Bewertung des Scherfestigkeitsverhältnisses für Schrauben festgelegter Festigkeitsklassen.	123
M. Dörre, Fraunhofer-Einrichtung für Großstrukturen in der Produktionstechnik (IGP), Rostock;	
R. Glienke, Hochschule Wismar, Bereich Maschinenbau/ Verfahrens- und Umwelttechnik, Wismar;	
G. Berschneider, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Mathematik, Magdeburg	
► Thermische Belastung	
<hr/>	
Temperaturabhängiges Anzieh- und Löseverhalten von Schraubenverbindungen mit Zinklamellenüberzügen	137
A. Eberhard, Deutscher Schraubenverband e.V., Hagen mit Sitz am Zentrum für Konstruktionswerkstoffe, TU Darmstadt, Darmstadt;	
M. Stähler, DÖRKEN MKS-Systeme GmbH & Co. KG, Herdecke;	
S. Beyer, Deutscher Schraubenverband e.V., Hagen;	
M. Klein, M. Oechsner, Zentrum für Konstruktionswerkstoffe, TU Darmstadt, Darmstadt	
Großverschraubungen im Dampfturbinenbau – Montage, Gestaltung und Auslegung nach VDI 2230	151
F. Brahm, MAN Energy Solutions, Werk Hamburg	

Herausforderungen einer thermisch-transient belasteten Schraubverbindungen größer M39 am Beispiel der Außengehäuse-Verschraubung einer stationären Gasturbine 165
U. Lohse, K. Stockhausen, B. Voss, Siemens AG, Mülheim an der Ruhr;
A. Enns, ITB Dortmund

► Auslegung von Mehrschraubenverbindungen

Über die Berücksichtigung radial aufweitender Lasten an stirnseitigen Mehrschraubenverbindungen 181

S. Hofmann, ABM Greiffenberger Antriebstechnik GmbH, Marktredwitz;
A. Lohrengel, Fritz-Süchtling-Institut für Maschinenwesen, TU Clausthal

Systematische Berechnung von Ein- und Mehrschraubenverbindungen im Einflussfeld der Systemparameter 191

J. Hebig, DriveConcepts GmbH, Dresden;
D. Polyakov, Tedata GmbH, Bochum

Analytisches Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Schraubenzusatzkräfte von beliebig rechtwinklig berandeten Mehrschraubenverbindungen unter Betriebslast 203
U. Petersen, Hochschule Kempten

Berechnung von Flanschverbindungen nach der Finite-Elemente-Methode – Vergleich der numerischen mit analytischen Berechnungen 215

P. Thomsen, [®]flangevalid - Lannewehr + Thomsen GmbH & Co. KG, Bremen

► Montageverfahren

Der Drehwinkel in der Montage, Kontrolle und Prüfung von Schraubverbindungen 223
M. Fischer, Atlas Copco Tools Central Europe GmbH, Essen

Eine qualitative Untersuchung der Reibungsverhältnisse und des Oberflächenverschleißes in schlagend angezogenen Schraubenverbindungen 233

S. Matthiesen, A. Wettstein, C. Sturm, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Impulsschraubtechnik in der industriellen Praxis – Prozess- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Impulsverschraubungen 247

N. Schneider, M. Sikora, J. Kunert, SEW-Eurodrive GmbH & Co KG, Bruchsal

► Posterausstellung

Anforderungen an Schwarz-Weiß- und Isolierflanschverbindungen – Wie passt man ein System an die Anforderung der Schraube auf hohe Streckgrenzauslastung an? 257
P. Thomsen, ®flangevalid - Lannewehr + Thomsen GmbH & Co. KG, Bremen

Vorteile des Streckgrenzgesteuerten Anziehens für den Großmaschinenbau – Anziehfaktor $\alpha_A = 1$ (rechnerisch) und max. Vorspannkraft auch bei kleinen Losgrößen und Normverbindungselementen 263
U. Oehms, HYTORC-Seis GmbH, Dörth

Analytische Korrektur geometriespezifischer Einflüsse auf die Vorspannkraftbestimmung in Schraubenverbindungen mittels Ultraschallmethoden 271
N. Groß, M. Becker, U. Rabe, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Fachlicher Träger

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente

Der VDI-Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente behandelt aktuelle Fragestellungen der Übertragung und Wandlung von Bewegungen und Energien durch Getriebe, die diese intelligent steuern und regeln. Dazu ist das Zusammenspiel verschiedener Maschinenelemente erforderlich. Handlungsempfehlungen in Form von VDI-Richtlinien, Erfahrungsaustausch und Veranstaltungen sind Ergebnisse der Aktivitäten.

www.vdi.de/gpp