

7. VDI-Fachtagung

# Welle-Nabe- Verbindungen 2016

Gestaltung - Fertigung - Anwendungen



# VDI-Berichte 2287



# VDI-BERICHTE

Herausgeber: VDI Wissensforum GmbH



7. VDI-Fachtagung

# Welle-Nabe- Verbindungen 2016

Gestaltung - Fertigung - Anwendungen

Karlsruhe, 09. und 10. November 2016



# VDI-Berichte 2287

**Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.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 <http://dnb.ddb.de>.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2016

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 978-3-18-092287-4

## Inhalt

	Seite
Vorwort	1

### Festigkeit und Lebensdauer

S. Hofmann, E. Leidich	Betriebsfeste Auslegung von Pressverbindungen beliebiger Geometrie	3
D. Bretschneider, B. Schlecht	Festigkeitskennwerte für Wellen sowie Welle-Nabe-Verbindungen großer Abmessungen – Optimale Werkstoffauslastung bei ausreichender Sicherheit	15
M. Nischkowsky	Glatt- und Festwalzen: Wirtschaftliche und hoch effiziente Fertigungsverfahren zur Herstellung von technologisch hochwertigen Oberflächen	29

### Formschlüssige Verbindungen

F. Forbrig	Ist die DIN6885 noch zeitgemäß? Aspekte zur Normung von Passfederverbindungen	39
B. Brůžek, J. Hermes, J. Kunert, M. Wöppermann	Gehärtete Passfederverbindungen – Zusammenfassung der Forschungsergebnisse und Vergleich mit dem Stand der Technik	51
D. Ullrich, H. Binz	Einfluss von Schmierstoffen aus der Massivumformtechnik auf die Reibdauerbeanspruchung mikroschlupfanfälliger Welle-Nabe-Verbindungen	65

## Alternative Pressverbindungen – Versuch, Simulation und Berechnung

<i>M. Bader</i>	Auswahl, Gestaltung und Dimensionierung selbst-schneidender und -formender Welle-Nabe-Verbindungen	79
<i>T. Gerstmann, B. Awiszus, L. Suchý, E. Leidich</i>	Numerische Analyse des Montage- und Übertragungs-verhaltens von Rändelpressverbänden	91
<i>E. Beck</i>	Einsatz und Prüfung von geklebten Nocken-Welle-Verbindungen	105
<i>M. Krautter, H. Binz</i>	Thermomechanische Untersuchung des Fügevorgangs hybrider Querpressverbände	119

## Zahnwellen: Berechnung und Gestaltung

<i>A. Daryusi</i>	FEM-Untersuchungen zur optimierten Gestaltung von Profilwellen mit freiem Verzahnungsauslauf	129
<i>J. Wendler, B. Schlecht, J. Wild</i>	Numerische und experimentelle Analyse der Gestaltfestigkeit von Zahnwellenverbindungen bei Umlaufbiegung	139
<i>G. Schäfer</i>	Passverzahnungen nach DIN 5480 kompatibel optimiert	153

## Kombinierte form- und kraftschlüssige Verbindungen

<i>H. Stenzel, C. Kulpa</i>	Unrunddrehen und Fügen zweiteiliger Getriebezahnräder mit polygonaler Welle-Nabe-Verbindung	165
<i>M. Ziae, R. Schreiter, P. Knorr, E. Leidich, F. Reiß</i>	Hypotrochoidische Konturen – Eine Alternative für form-schlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	177
<i>R. Meißner, M. Liewald</i>	Verfahrenskonzept zur umformtechnischen Herstellung von gebauten Zahnräder im Mehrkomponentenverfahren mittels Quer-Fließpressen	189

## Reibung und Reibdauerbeanspruchung

<i>M. Scherge, M. Luke, M. Dienwiebel</i>	Fretting an trockenen und geschmierten Metall-Metall Kontakten	203
<i>C. Busch, S. Weber, R. Schneider</i>	Entwicklung von kennzeichnungsfreien Hochleistungs-pasten zur Verhinderung von Schwingungsverschleiß	213
<i>J. Vidner</i>	Wechselwirkung der tribologischen und ermüdungs-mechanischen Schädigungskomponenten in reibdauer-beanspruchten Systemen	225

## Posterbeiträge

<i>A. Daryusi</i>	FEM-Spannungsanalyse an schräggebohrtem Wellenabsatz	235
<i>M. Müller, S. Gies, A. E. Tekkaya</i>	Gesenkfreies Innenhochdruckfügen von Vierkantrohren	241
<i>F. Kresinsky, E. Leidich</i>	Auslegungsoptimierung von torsionsbeanspruchten Passfederverbindungen	247
<i>A. Seibel</i>	Zur Problematik der Auslegung geschwächter Welle-Nabe-Pressverbindungen	253
<i>F. Bendig, E. Kloß, K. Brökel</i>	Konzeptuelle Entwicklung einer hydraulischen Spannbuchse für low-power Anwendungen	259
<i>F. Lenz, B. Witschel, W. Hufenbach</i>	Halbzeugbasierte Hochleistungsantriebswellen in Faserverbund-Leichtbauweise	265
<i>A. Lohrengel, G. Schäfer, J. Wild</i>	Einfluss von Sicherungsringnuten auf die Tragfähigkeit von Zahnwellenverbindungen	271



Seite

## Peer Reviewed

<i>D. Bretschneider, B. Schlecht</i>	Festigkeitskennwerte für Wellen sowie Welle-Nabe-Verbindungen großer Abmessungen – Optimale Werkstoffauslastung bei ausreichender Sicherheit	15
<i>B. Brůžek, J. Hermes, J. Kunert, M. Wöppermann</i>	Gehärtete Passfederverbindungen – Zusammenfassung der Forschungsergebnisse und Vergleich mit dem Stand der Technik	51
<i>T. Gerstmann, B. Awiszus, L. Suchý, E. Leidich</i>	Numerische Analyse des Montage- und Übertragungsverhaltens von Rändelpressverbänden	91
<i>M. Krautter, H. Binz</i>	Thermomechanische Untersuchung des Fügevorgangs hybrider Querpressverbände	119
<i>J. Wendler, B. Schlecht, J. Wild</i>	Numerische und experimentelle Analyse der Gestaltfestigkeit von Zahnwellenverbindungen bei Umlaufbiegung	139
<i>M. Ziaeı, R. Schreiter, P. Knorr, E. Leidich, F. Reiß</i>	Hypotrochoidische Konturen – Eine Alternative für formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen	177
<i>R. Meißner, M. Liewald</i>	Verfahrenskonzept zur umformtechnischen Herstellung von gebauten Zahnräder im Mehrkomponentenverfahren mittels Quer-Fließpressen	189
<i>A. Seibel</i>	Zur Problematik der Auslegung geschwächter Welle-Nabe-Pressverbindungen	253

## Fachlicher Träger

Die VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung bietet mit ihren Fachbereichen für alle Branchen abgesichertes Wissen zur Gestaltung von Produkten und Prozessen sowie deren Optimierung bezüglich Qualität, Zeit und Kosten-Nutzenverhältnis.  
[www.vdi.de/gpp](http://www.vdi.de/gpp)

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/getriebe](http://www.vdi.de/getriebe)