

# **DGZfP-Jahrestagung 2017**

## **Zerstörungsfreie Materialprüfung**

Berichtsband BB 162

Koblenz, Germany  
22 - 24 May 2017

ISBN: 978-1-5108-6994-3

**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.**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence. Licence details:  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Printed by Curran Associates, Inc. (2018)

For permission requests, please contact Deutsche Gesellschaft Fuer Zerstoerungsfreie Pruefung (DGZfP)  
at the address below.

Deutsche Gesellschaft Fuer Zerstoerungsfreie Pruefung (DGZfP)  
Max-Planck-Str. 6  
12489 Berlin  
Germany

Phone: +49 30 67807-0  
Fax: +49 30 67807-109

[mail@dgzfp.de](mailto:mail@dgzfp.de)

**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)

# TABLE OF CONTENTS

<b>Anwendung von Industrie 4.0 in der ZfP</b> .....	1
<i>J. Büchler, R. Ratering</i>	
<b>Digitalisierung, Verarbeitung und Analyse kultureller und industrieller Objekte: Wertschöpfung aus großen Datenmengen</b> .....	17
<i>S. Kasperl, R. Hanke, S. Oeckl, P. Schmitt, N. Uhlmann, D. Heinz, G. Herl, J. Hiller, A. Kämmler, T. Miller, A.M. Stock, T. Sauer</i>	
<b>Wie digital muss geprüfte Sicherheit sein? Erfahrungsbericht aus der Einführung einer digitalen Führungskultur</b> .....	23
<i>H.W. Berg, H.M. Berg</i>	
<b>Erste Schritte zu einer Augmented-Reality-Visualisierung des inneren Aufbaus von Betonbauteilen</b> .....	29
<i>M. Schickert, C. Koch, F. Bonitz</i>	
<b>Charakterisierung von Impactschäden während und nach der Belastung mit thermografischen Verfahren und mit Ultraschall</b> .....	37
<i>R. Krankenhagen, C. Maierhofer, M. Röllig, T. Heckel, D. Brackrock, M. Gaal</i>	
<b>Untersuchung des Einflusses von Artefakten auf das Prüfergebnis des robotergestützten Wirbelstromverfahrens an CFK-Bauteilen</b> .....	45
<i>S. Joas, J. Rittmann, H. Vu, M. Kreuzbruck</i>	
<b>Sandwich-Schalenstrukturen in situ charakterisiert mit Thermographie und Felddehnungsmessungen</b> .....	53
<i>V. Trappe, D. Nielow, S. Hickmann, A. Kupsch, M. Gaal, B. Redmer, R. Krankenhagen</i>	
<b>Schallemissionsmessungen während der Durchführung von Zugversuchen an GFK-Proben</b> .....	64
<i>B. Weihnacht, E. Schulze, A. Pietzsch, L. Schubert, A. Vandenbrande, B. Cerbe, K.-W. Borchers</i>	
<b>Nutzung zerstörungsfreier Prüfverfahren zur mikrostrukturbasierten Restlebensdauerbewertung alternder metallischer Werkstoffe und Komponenten in der Energietechnik</b> .....	74
<i>R. de Acosta, P. Starke, C. Boller, M. Jamroz, M. Klein, M. Knyazeva, F. Walther, K. Heckmann, J. Sievers, T. Schopf, X. Schuler</i>	
<b>Prüfung von ferromagnetischen Tankbodenplatten in Randbereichen und unter Einbauten mit einem manuell geführten Handscanner</b> .....	86
<i>M. Janßen</i>	
<b>Entwicklung einer Bainit-Sensortechnik zur Charakterisierung gradierter Gefügeausbildungen in der Bauteil-Rand- und Kernzone</b> .....	94
<i>S. Barton, O. Bruchwald, W. Frackowiak, B. Bongartz, W. Reimche, D. Zaremba</i>	
<b>Prüfung von ferromagnetischen Rohren mit einem neuartigen Wirbelstromarraysensor</b> .....	104
<i>B. Heutling, S. Köllner, H.-J. Uebrig, M. Awerbuch</i>	
<b>Zulässig oder unzulässig – die Probleme des Prüfers bei der Entscheidungsfindung</b> .....	113
<i>T. Weinert, S. Keitel</i>	
<b>Zerstörungsfreie Prüfung von Schweiß- und Schraubenverbindungen im Anwendungsbereich der DIN EN 1090 aus dem Blickwinkel der Bemessung und Konstruktion</b> .....	119
<i>S. Wagner, S. Keitel</i>	
<b>ZfP von Schweißnähten vor dem Spiegel der Zeit: Die Regelwerke sind weitgehend erneuert – Ist die Prüfung es auch? Was bedeutet das für den Anwender? Ein Statusbericht</b> .....	127
<i>B. Huber</i>	
<b>Schleißbrandprüfung – ein neues ZfP Verfahren? Brauchen wir dazu qualifiziertes Fachpersonal?</b> .....	133
<i>M. Seidel, A. Zösch, K. Härtel, G. Morgenstern</i>	
<b>Untersuchungen zum Nachweis von Dross an Großgusskomponenten mittels mechanisierten Ultraschall- und elektromagnetischen Prüfmethode</b> .....	140
<i>R. Tschuncky, F. Weber, C. Bleicher</i>	
<b>Mikromagnetische Detektion von Hardspots an Grobblechen</b> .....	142
<i>S. Youssef, M. Amiri, A. Youssef, S. Pushkarev, D. Molenda, H. Ballmann</i>	
<b>Bearbeitungszustände sind zerstörungsfrei mit der Röntgendiffraktometrie analysierbar</b> .....	150
<i>L. Spieß, T. Stürzel, D. Rosenberg, A. Kais, S. Schiermeyer, G. Teichert</i>	
<b>Untersuchung der Stabilität zweier Ansätze zur Berechnung von Eigenspannungsprofilen durch Inversion von Rayleigh-Wellen-Dispersionsdaten</b> .....	158
<i>P. Mora, M. Spies, H. Rieder</i>	
<b>Thermografische Untersuchungen beim Laserstrahlschweißen mit Faserlaser hoher Brillanz</b> .....	172
<i>S. Ulrich, A. Klisch, S. Jahn, S. Keitel</i>	
<b>Photothermische Schichtdickenmessung an Betonbeschichtungen – unter Laborbedingungen und auf der Baustelle</b> .....	182
<i>R. Krankenhagen, S.J. Altenburg, H. Eisenkrein</i>	
<b>Möglichkeiten thermografischer Verfahren zum Nachweis von Oberflächeninhomogenitäten an Schweißverbindungen</b> .....	190
<i>M. Mund, D. Blass, K. Dilger</i>	
<b>Vollautomatische Thermografie ersetzt Magnetpulverprüfung an gehärteten Werkstücken</b> .....	198
<i>J. Frey, C. Srajbr</i>	
<b>Vereinfachte Anwendung dynamischer Tiefenfokussierung zur Ultraschallprüfung von Luftfahrtwerkstoffen</b> .....	209
<i>S. Standop, S. Falter, D. Koers</i>	
<b>Entwicklung einer Hochfrequenz-Induktionsthermografie und -Wirbelstromtechnik zur Fehlerprüfung und Charakterisierung der Schichtsysteme von Triebwerksbeschauelung im Schaufelkanal</b> .....	216
<i>W. Frackowiak, S. Barton, O. Bruchwald, W. Reimche, D. Zaremba</i>	

<b>Prüfung von dicken CFK Bauteilen mit der Total Focussing Methode</b> .....	224
<i>Y. Bernhardt, J. Rittmann, W. Essig, M. Kreuzbruck</i>	
<b>Bildgebende Schweißpunktprüfung durch Phased Array Technologie – neue Features und Korrelation mit der zerstörenden Prüfung</b> .....	231
<i>G. Vogt, J. Mußmann, B. Vogt, W.K. Stiller</i>	
<b>Integrierte Strukturüberwachung für kohlefaserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe im Automobil</b> .....	239
<i>K. Tschöke, T. Gaul, T. Klesse, U. Lieske, F. von Dungern, J. Guerrero-Santafe, H. Wessel-Segebade</i>	
<b>Neuartiges Prüfsystem zur robotergestützten, schnellen, lokalen Röntgen-Computertomographie großer Baugruppen</b> .....	247
<i>M. Krumm, C. Sauerwein, V. Hämmerle</i>	
<b>Interferometrisches Röntgenbildgebungssystem für die Durchstrahlungsprüfung</b> .....	255
<i>D. Sand, M. Gällersdörfer, V. Ludwig, S. Käßler, G. Pelzer, J. Rieger, T. Michel, G. Anton</i>	
<b>Essentielle Parameter zur numerischen Abschätzung der Sichtbarkeit von Bildgüteprüfkörpern in der digitalen Radiographie</b> .....	257
<i>U. Ewert, U. Zscherpel, F. Zhang, N.X. Long, N. Phong</i>	
<b>Charakterisierung von Photonenzählenden Röntgen-Pixeldetektoren im Hinblick auf Bildgebende Verfahren</b> .....	271
<i>D. Murer, T. Donath, M. Habl</i>	
<b>3D Modellierung der elektro-mechanischen Wellenausbreitung in einem piezoelektrischen Ultraschallwandler aus 1-3 Komposite: Simulation und experimentelle Validierung</b> .....	272
<i>S. Kolkoori, R.H. Koch</i>	
<b>Entwicklung angepasster Simulationsmodelle für Methoden der Zustandsüberwachung basierend auf geführten Wellen</b> .....	277
<i>K. Tschöke, T. Gaul</i>	
<b>Grenzen und Herausforderungen bei der Simulation geführter Wellen in Faserverbundstrukturen</b> .....	287
<i>A. Ernst, R. Sridaran Venkat, C. Boller</i>	
<b>Effiziente Modellierung von geführten Wellen mit der Scaled Boundary Finite Elemente Methode und deren Anwendung für Composite-Druckbehälter</b> .....	296
<i>Y. Lugovitsova, J. Bulling, F. Krome, J. Prager</i>	
<b>Einfluss unterschiedlicher Schadensparameter auf die Lokale Defektresonanz</b> .....	300
<i>M. Rahammer, M. Kreuzbruck</i>	
<b>Automatisierte zerstörungsfreie Prüfung des Füllgrades von Falzverklebungen mittels Phased Array Ultraschall</b> .....	308
<i>M. Klausning, S. Cusenza, H. Heuer</i>	
<b>Evaluation of Bonding Quality in CFRP Composite Laminates by Measurements of Local Vibration Nonlinearity</b> .....	320
<i>I. Solodov, D. Segur, M. Kreuzbruck</i>	
<b>Shearography ein ZfP Verfahren in neuem Licht</b> .....	328
<i>C. König, T. Siebert</i>	
<b>Zerstörungsfreie Prüfung von geklebten Strukturbauteilen mittels thermisch und dynamisch angeregter Shearografie</b> .....	343
<i>I. Kryukov, S. Böhm</i>	
<b>Schnelle Prüfung von CFK-Tragflächen Vorderkanten mit Phased Array Ultraschall</b> .....	352
<i>Y. Bernhardt, W. Essig, M. Kreuzbruck</i>	
<b>µCT begleitete in-situ Druckversuche an spongiosen Knochen - Vergleich(ende Bestimmung) des experimentellen und simulierten Verschiebungsfeldes mit der simulierten internen Spannung</b> .....	360
<i>B. Illerhaus, E. Kunisch, R. Kinne</i>	
<b>Korrektur von Artefakten in CT-Daten (Streustrahlen und Multimaterialien)</b> .....	367
<i>I. Bauscher, M. Firsching, V. Jelito, T. Stocker</i>	
<b>Qualitätsverbesserungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette durch die Flexibilität der 3D Röntgenbildgebung</b> .....	379
<i>P. Schmidt, L. Hunter, C. Funk</i>	
<b>Metrologische Computertomografie zur seriennahen Anwendung an großformatigen Batteriezellen zur Qualitäts- und Funktionsbewertung</b> .....	397
<i>J. Niedermeier, A. Kopp, J. Schmidt, P. Schmidt, T. Bernthaler, G. Schneider</i>	
<b>Bestimmung der Faserorientierung langglasfaserverstärkter Thermoplaste mittels bildoptischer Analyse und Computertomografie</b> .....	405
<i>F. Willems, A. Beerlink, J.-F. Metayer, M. Kreuzbruck, C. Bonten</i>	
<b>Optimierung vollständiger Trajektorien der Computertomographie unter Einhaltung einer gegebenen maximalen Längenmessabweichung</b> .....	415
<i>P. Klein, F. Herold, A. Kopylow</i>	
<b>Berechnung von Laufzeit- und Amplitudenverteilung durch simultane Lösung der Eikonal- und Transportgleichung mittels einer adaptierten Fast-Marching-Methode</b> .....	423
<i>R. Neubeck, S. Buske, L. Schubert</i>	
<b>Effiziente CT-Rekonstruktion eines Voxel-Volumens mit inhomogener räumlicher Auflösung mithilfe eines Octrees</b> .....	430
<i>B. Betz, S. Kieß, M. Krumm, G. Knape, T. Eshete, S. Simon</i>	
<b>Advanced Ultrasonic Imaging for Concrete: Alternative Imaging Conditions for Reverse Time Migration</b> .....	438
<i>I. Coelho Lima, M. Grohmann, E. Niederleithinger</i>	
<b>Aktuelle Trends und Herausforderungen der Zuverlässigkeitsbewertung der ZfP</b> .....	448
<i>D. Kanzler</i>	
<b>Einfluss der Fehlercharakteristik auf die Reproduzierbarkeit von Prüfanlagen</b> .....	452
<i>T. Würschig, C. Breidenbach, B. Hömske, R. Pfortje, S. Falter</i>	

<b>Anforderungen und Lösungsmöglichkeiten zur Qualitätssicherung von bildgebenden Ultraschallprüfanlagen</b> .....	462
<i>W. Hillger, A. Szewieczek, L. Bühling, D. Ilse</i>	
<b>Resonante Frequenzsweep Thermografie für Flachbodenbohrungen und Impactschäden</b> .....	468
<i>M. Rahammer, M. Kreutzbruck</i>	
<b>Kundenspezifische Ultraschallwandler auf Basis von 1-3-Piezokompositen</b> .....	476
<i>K. Hohlfeld, P. Neumeister, H. Neubert, S. Gebhardt</i>	
<b>Elektromagnetische Ultraschallmessungen zur Untersuchung der Anelastizität im Zugversuch an C45 Stahl</b> .....	483
<i>I. Veile, H.-H. König, K. Szielasko, F. Weber</i>	
<b>Ultraschallprüfung von Bauteilen mit gekrümmten Oberflächen: Geometrieangepassung, Echohöhenbewertung, Kalibrierung, Anwendungsgrenzen</b> .....	487
<i>R. Meier</i>	
<b>Durchgedreht und Lückenhaft – Die Inline Prüfung von Aluminiumgussbolzen</b> .....	499
<i>M. Kiel, R. Steinhausen, C. Pientschke, T. Sperling, C. Lösche</i>	
<b>Zerstörungsfreie Charakterisierung und Qualitätssicherung der Materialeigenschaften und Beständigkeit additiv gefertigter Kunststoffteile</b> .....	505
<i>P. Franz, C. Metz, D. Brackrock, C. Fischer, V. Wachtendorf, C. Maierhofer</i>	
<b>Unterscheidung verschiedener charakteristischer Defekte in mittels selektivem Laserschmelzen hergestelltem Ti-6Al-4V durch Röntgen-Refraktionsradiographie</b> .....	514
<i>R. Laquai, B.R. Müller, G. Kasperovich, G. Requena, G. Bruno</i>	
<b>Prozesskontrolle bei der Extrusion von miniaturisierten Kathetern mit additiven Elementen</b> .....	521
<i>L. Hagner, T. Dierker, F. Trautmann</i>	
<b>Die digitale Bildkorrelation als Methode zur Qualitätssicherung von thermisch beschichteten Bauteilen</b> .....	531
<i>H.-G. Rademacher, S. Dieckmann, W. Tillmann</i>	
<b>Rissprüfanlagen (MT &amp; PT) für Bauteile aus den Bereichen Transport und Energie</b> .....	539
<i>W.A.K. Deutsch, O. Josek, T. Dierks, S. Robens, O. Goerz</i>	
<b>Das Prüfverfahren Phased Array wurde neu in die DIN EN ISO 17635:2017-04 aufgenommen – Anwendungsmöglichkeiten und Beispiele für die Schweißnahtprüfung</b> .....	547
<i>H. Schneider, S. Keitel</i>	
<b>Ultraschalluntersuchungen an Rissfeldern in großen Schmiedekomponenten</b> .....	556
<i>A. Jüngert, C. Swacek, P. Gauder, X. Schuler</i>	
<b>Numerische und experimentelle Charakterisierung des Ultraschallfeldes eines Matrix-Arrays zur Untersuchung von Punktschweißverbindungen</b> .....	566
<i>R. Hipp, F. Schubert</i>	
<b>Möglichkeiten und Grenzen automatischer Merkmalerkennung am Beispiel von Risserkennungen in 3D-CT-Aufnahmen von Betonproben</b> .....	567
<i>O. Paetsch</i>	
<b>Qualitätssicherung und Validierung der Anwendung zerstörungsfreier Prüfungen von Stahlbetonbauteilen im Bauwesen</b> .....	583
<i>D. Algernon, A. Walther, W. Denzel, B. Ebsen, S. Feistkorn, M. Friese, C.U. Große, S. Kathage, S. Keßler, C. Köpp, M. Krause, S. Maack, M. Schickert, A. Taffe, J. Timofeev, M. Willeke, J. Wolf</i>	
<b>Datengesteuerte Multisensor-Fusion zur Korrosionsprüfung von Stahlbetonbauteilen</b> .....	592
<i>C. Völker, S. Kruschwitz, G. Ebell</i>	
<b>Codawelleninterferometrie zur Detektion von Spannungszuständen in Betonbauteilen</b> .....	601
<i>E. Niederleithinger, M. Herbrand, M. Müller</i>	
<b>Anwendungspotenzial von Machine Learning in der ZfP im Bauwesen</b> .....	609
<i>D. Algernon, S. Feistkorn, M. Scherrer</i>	
<b>Prüfung von Rotorblattschalen mit Luftultraschall</b> .....	611
<i>M. Gaal, F. Schadow, D. Nielow, V. Trappe</i>	
<b>Phased-Array-Prüfköpfe für die koppelmittelfreie Ultraschallprüfung</b> .....	618
<i>A. Mück, S. Scheunemann</i>	
<b>Luftgekoppelter Ultraschall – Vorstellung neuer Ansätze im Bereich der koppelmittelfreien Prüfung</b> .....	625
<i>F. Schönberg, R. Steinhausen, M. Pfeiffer, A. Bodí, T. Gautzsch</i>	
<b>Entwicklung eines Vorlauftrichters zur Fokussierung von Luftultraschallprüfköpfen</b> .....	634
<i>W. Essig, J. Rittmann, M. Kreutzbruck</i>	
<b>Laser-basierter Ansatz zur einseitigen, luftgekoppelten Ultraschallprüfung</b> .....	644
<i>B. Fischer, R. Sommerhuber</i>	
<b>Berührungslose, robotergestützte Schichtdickenmessung im industriellen Umfeld</b> .....	646
<i>J. Jonuscheit, S. Weber, J. Klier, D. Molter, G. von Freymann</i>	
<b>Berührungslose Detektion von Fehlstellen in Mehrschichtmaterialien</b> .....	648
<i>B. Jungstand, A. Göller</i>	
<b>Zerstörungsfreie Prüfung industrieller Kunststoffschäume</b> .....	657
<i>P. Jatzlau, T. Gülich, S. Becker, A. Keil</i>	
<b>Prozess-Mikrowellenscannermodule EM VISION für die zerstörungsfreie dielektrische Materialprüfung</b> .....	669
<i>A. Göller, B. Jungstand</i>	
<b>Terahertz-Prüfung an Radarkuppeln</b> .....	678
<i>A. Keil, F. Friederich</i>	
<b>Anwendung von geführten Wellen zur Lokalisierung und Quantifizierung von Defekten in Ermüdungsversuchen</b> .....	679
<i>T. Gaul, B. Weilmacht, R. Neubeck, L. Schubert</i>	

<b>Vergleich und Anpassung von 3D-SAFT-Implementierungen im Zeit- und Frequenzbereich für die schnelle Grobblechprüfung</b> .....	681
<i>F. Krieg, J. Kirchof, F. Römer, A. Ihlow, G. del Galdo, A. Osman</i>	
<b>Verbesserung der Prüfaussagen bei dem Einsatz des Rekonstruktionsverfahrens SAFT durch Anwendung von Signalverarbeitungsmethoden</b> .....	683
<i>H. Rieder, M. Spies</i>	
<b>Simulation der Schallausbreitung in Eisenbahnschienen mit FEM und SAM</b> .....	685
<i>Y. Wack, T. Heckel, R. Boehm, D. Brackrock</i>	
<b>Inline-Charakterisierung von Polymerschäumen mittels zeitaufgelöster Terahertz-Spektroskopie</b> .....	690
<i>M. Werner, C. Kolb, P. Pfeffer, G. Schober</i>	
<b>Innovativer Anlagenbau im Bereich der NDT</b> .....	698
<i>P. Stöß, N. Riess</i>	
<b>EM HYDRA - Mikrowellen-Messverfahren zur Erfassung von Hydratationsprozessen in Beton</b> .....	699
<i>A. Göller, B. Jungstand, A. Dollase, U. Möller</i>	
<b>Direkt anzeigendes Dickenmessgerät für dielektrische Wände, basierend auf Mikrowellen</b> .....	709
<i>J.H. Hinken, C. Ziep, H. Schreiber</i>	
<b>Analyse des Hochtemperaturverhaltens ausgewählter Gesteinskörnungen und Fasern im Zementstein mittels Mikro-Röntgen-Computertomographie (<math>\mu</math>-XCT)</b> .....	711
<i>F. Fuchs, A. König, F. Dehn</i>	
<b>Zerstörungsfreie Materialprüfung mithilfe der gitterbasierten Phasenkontrast-Röntgenbildgebung</b> .....	719
<i>V. Ludwig, M. Gallersdörfer, S. Käßler, G. Pelzer, J. Rieger, C. Riess, T. Michel, A. Maier, G. Anton</i>	
<b>Mobile Durchstrahlungsprüfungen mit Röntgenblitzgeneratoren und digitalen Abbildungssystemen</b> .....	720
<i>U. Oberhagemann-Gerardi</i>	
<b>Durchstrahlungsprüfung additiv gefertigter Bauteile am ifw Jena</b> .....	722
<i>C. Straube</i>	
<b>Spektroskopie gepulster Röntgenquellen</b> .....	724
<i>B.S. Brückner, U. Zscherpel</i>	
<b>Praxisbeispiele zur Ultraschallprüfung (manuell, halbautomatisch, automatisiert)</b> .....	726
<i>W.A.K. Deutsch, S. Kierspel, H. Rast</i>	
<b>Automatisierte Ultraschallprüfung von nahtlosen Stahlrohren mit Matrix-Arrays</b> .....	734
<i>T. Würschig, C. Breidenbach, B. Hömske, R. Pfortje, F. Kahmann, J. Stetson, S. Falter, R. Peters, H. Holzappel, S. Nitsche, C. Delhaes, A. Germes, R. Michel, A. Noel</i>	
<b>Einsatz von Druckausgleichselementen bei Leuchten und Scheinwerfern und deren Dichtheitsprüfung</b> .....	744
<i>J. Lapsien</i>	
<b>Genauere Laufzeitmessungen</b> .....	753
<i>P. Holstein, A. Bodi, J. Pohl, C. Pick, B. Fischer</i>	
<b>Ultraschallmikroskopie an laserpolierten Aluminium-Druckgußproben</b> .....	761
<i>L. Neumann, B.-J. Kübler, S. Schuhmacher, I. Wiesler, M. Niederer, K. Altin, P. Hoffrogge, P. Czurratis, M. Burzic, H. Riegel</i>	
<b>Einsatz der Ultraschallprüfung zur Bewertung von hartgelöteten Fügeverbindungen</b> .....	763
<i>R. Zielke, N. Sievers, H.-G. Rademacher, W. Tillmann</i>	
<b>Untersuchung zum Einsatz der akustischen Resonanzanalyse zur Prüfung von Serienbauteilen</b> .....	771
<i>R. Zielke, H.-G. Rademacher, Y. Lorch, W. Tillmann</i>	
<b>Überwachung der Klebstoffaushärtung mittels luftgekoppeltem Ultraschall</b> .....	778
<i>G. Schober, C. Kolb, M. Werner, P. Pfeffer, D. Hoffmann, L. Orf, E. Kraus, M. Mohr</i>	
<b>Regelsystem zur automatischen Positionsoptimierung eines Wirbelstromsensordsystems bei der Prüfung gekrümmter Bauteile</b> .....	786
<i>C. Jungmann, D. Koster</i>	
<b>Methode zur Projektion komplexer 3D-Wirbelstromprüfdaten auf beliebigen gekrümmten Bauteilen</b> .....	788
<i>J. Oswald, D. Koster, M. Ganster</i>	
<b>Gezielte Vermessung der Dicke von Gassperrschichten</b> .....	789
<i>C. Florin</i>	
<b>Neue Möglichkeiten in der Videoendoskopie durch bessere Bildauflösung und neues Stereomesskonzept</b> .....	802
<i>H. Küchler</i>	
<b>Industrie 4.0 in der zerstörungsfreien Prüfung</b> .....	803
<i>R. Söhnchen</i>	
<b>Intelligentes Lebensdauermanagement durch Verfügbarkeit von ZfP-Daten über den Produktlebenszyklus</b> .....	805
<i>S. Bechtel, M. Becker, H.-G. Herrmann</i>	
<b>ZfP 4.0 – Komplettes Schallemissionssystem im Sensorgehäuse</b> .....	807
<i>H. Kühncke</i>	
<b>Ultraschallprüfung von Schienenprofilen mittels Phased-Array-Technik</b> .....	809
<i>P.K. Chinta, S. Standop, G. Fuchs, D. Koers</i>	
<b>Schnelle berührungslose Luft-Ultraschallprüfung mit Arraytechnik</b> .....	820
<i>W. Hillger, A. Szewieczek, L. Bühling, D. Ilse</i>	
<b>On-Bead Querfehlerprüfung mit Ultraschall für automatisierte Prüfanlagen</b> .....	822
<i>C. Erkens, J. Ininger, S. Falter</i>	
<b>Materialcharakterisierung und -unterscheidung unter Einsatz induktiv-magnetostriktiver Hybridwandler</b> .....	824
<i>K. Szielasko, R. Tschuncky, I. Veile</i>	
<b>Charakterisierung von Verbundwerkstoffen und Hybridbauteilen mittels Ultraschall und Thermografie</b> .....	828
<i>J. Pohl</i>	

<b>Die Röntgentechnik im digitalen Zeitalter. Wo liegt der Unterschied zum klassischen Film?</b> .....	830
<i>R. Scholz, S. Keitel</i>	
<b>Ein Hardwaremodul zur intuitiven Interaktion mit technischen Geräten</b> .....	832
<i>C. Tschöpe, F. Duckhorn, W. Mayer, M. Wolff</i>	
<b>Author Index</b>	