

DGZfP-Jahrestagung 2018

Zerstörungsfreie Materialprüfung

Berichtsband BB 166

Leipzig, Germany
7-9 May 2018

ISBN: 978-1-5108-9402-0

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.

Papers in this work are licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. License details:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de>

or

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Printed with permission by Curran Associates, Inc. (2019)

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

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
Web: www.proceedings.com

TABLE OF CONTENTS

ADDITIVE FERTIGUNG UND ZFP

MO.2.A.1 - ZERSTÖRUNGSFREIE CHARAKTERISIERUNG UND QUALITÄTSSICHERUNG DER MATERIALEIGENSCHAFTEN UND BESTÄNDIGKEIT ADDITIV GEFERTIGTER KUNSTSTOFFTEILE	1
<i>P. Franz, C. Metz, D. Brackrock, C. Fischer, V. Wachtendorf, C. Maierhofer</i>	
MO.2.A.2 - UNTERSCHIEDUNG VERSCHIEDENER CHARAKTERISTISCHER DEFEKTE IN MITTELS SELEKTIVEM LASERSCHMELZEN HERGESTELLTEM TI-6AL-4V DURCH RÖNTGEN-REFRAKTIONS RADIOGRAPHIE	10
<i>R. Laquai, B. R. Müller, G. Kasperovich, G. Requena, G. Bruno</i>	
MO.2.A.3 - PROZESSKONTROLLE BEI DER EXTRUSION VON MINIATURISIERTEN KATHETERN MIT ADDITIVEN ELEMENTEN	17
<i>L. Hagner, T. Dierker, F. Trautmann</i>	

OBERFLÄCHENVERFAHREN

MO.2.B.2 - DIE DIGITALE BILDKORRELATION ALS METHODE ZUR QUALITÄTSSICHERUNG VON THERMISCH BESCHICHTETEN BAUTEILEN	27
<i>H.-G. Rademacher, S. Dieckmann, W. Tillmann</i>	
MO.2.B.3 - RISSPRÜFANLAGEN (MT & PT) FÜR BAUTEILE AUS DEN BEREICHEN TRANSPORT UND ENERGIE	35
<i>W. A. K. Deutsch, O. Josek, T. Dierks, S. Robens, O. Goerz</i>	

ULTRASCHALL PHASED ARRAY TECHNIK

MO.2.C.1 - DAS PRÜFVERFAHREN PHASED ARRAY WURDE NEU IN DIE DIN EN ISO 17635:2017-04 AUFGENOMMEN – ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN UND BEISPIELE FÜR DIE SCHWEIßNAHTPRÜFUNG	43
<i>H. Schneider, S. Keitel</i>	
MO.2.C.2 - ULTRASCHALLUNTERSUCHUNGEN AN RISSFELDERN IN GROßEN SCHMIEDEKOMPONENTEN	52
<i>A. Jüngert, C. Swacek, P. Gauder, X. Schuler</i>	

BAUWESEN

MO.3.A.1 - MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN AUTOMATISCHER MERKMALSERKENNUNG AM BEISPIEL VON RISSERKENNUNGEN IN 3D-CT-AUFNAHMEN VON BETONPROBEN	62
<i>O. Paetsch</i>	
MO.3.A.2 - QUALITÄTSSICHERUNG UND VALIDIERUNG DER ANWENDUNG ZERSTÖRUNGSFREIER PRÜFUNGEN VON STAHLBETONBAUTEILEN IM BAUWESEN	78
<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. Wilcke, J. Wolf</i>	
MO.3.A.3 - DATENGESTEUERTE MULTISENSOR-FUSION ZUR KORROSIONSPRÜFUNG VON STAHLBETONBAUTEILEN	87
<i>C. Völker, S. Kruschwitz, G. Ebell</i>	
MO.3.A.4 - CODAWELLENINTERFEROMETRIE ZUR DETEKTION VON SPANNUNGSZUSTÄNDEN IN BETONBAUTEILEN	96
<i>E. Niederleithinger, M. Herbrand, M. Müller</i>	

LUFTULTRASCHALL

MO.3.B.1 - PRÜFUNG VON ROTORBLATTSCHALEN MIT LUFTULTRASCHALL	104
<i>M. Gaal, F. Schadow, D. Nielow, V. Trappe</i>	
MO.3.B.2 - PHASED-ARRAY-PRÜFKÖPFE FÜR DIE KOPPELMITTELFREIE ULTRASCHALLPRÜFUNG	111
<i>A. Mück, S. Scheunemann</i>	
MO.3.B.3 - LUFTGEKOPPELTER ULTRASCHALL – VORSTELLUNG NEUER ANSÄTZE IM BEREICH DER KOPPELMITTELFREIEN PRÜFUNG	118
<i>F. Schönberg, R. Steinhausen, M. Pfeiffer, A. Bodi, T. Gautzsch</i>	
MO.3.B.4 - ENTWICKLUNG EINES VORLAUFTRICHTERS ZUR FOKUSSIERUNG VON LUFTULTRASCHALLPRÜFKÖPFEN	127
<i>W. Essig, J. Rittmann, M. Kreuzbruck</i>	

MIKROWELLEN UND TERAHERTZ

MO.3.C.2 - BERÜHRUNGSLOSE DETEKTION VON FEHLSTELLEN IN MEHRSCICHTMATERIALIEN	137
<i>B. Jungstand, A. Göller</i>	
MO.3.C.3 - ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG INDUSTRIELLER KUNSTSTOFFSCHÄUME	146
<i>P. Jatzlau, T. Gilch, S. Becker, A. Keil</i>	
MO.3.C.4 - PROZESS-MIKROWELLENSCANNERMODULE EM VISION FÜR DIE ZERSTÖRUNGSFREIE DIELEKTRISCHE MATERIALPRÜFUNG	158
<i>A. Göller, B. Jungstand</i>	

ZFP IM ZEICHEN DER DIGITALISIERUNG

DI.1.A.1 - ANWENDUNG VON INDUSTRIE 4.0 IN DER ZFP	167
<i>J. Büchler, R. Ratering</i>	
DI.1.A.2 - DIGITALISIERUNG, VERARBEITUNG UND ANALYSE KULTURELLER UND INDUSTRIELLER OBJEKTE: WERTSCHÖPFUNG AUS GROßEN DATENMENGEN	183
<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>	
DI.1.A.3 - WIE DIGITAL MUSS GEPRÜFTE SICHERHEIT SEIN? ERFAHRUNGSBERICHT AUS DER EINFÜHRUNG EINER DIGITALEN FÜHRUNGSKULTUR	189
<i>H. W. Berg, H. M. Berg</i>	
DI.1.A.4 - ERSTE SCHRITTE ZU EINER AUGMENTED-REALITY-VISUALISIERUNG DES INNEREN AUFBAUS VON BETONBAUTEILEN	195
<i>M. Schickert, C. Koch, F. Bonitz</i>	

FASERKUNSTSTOFFVERBUNDE

DI.1.B.1 - CHARAKTERISIERUNG VON IMPACTSCHÄDEN WÄHREND UND NACH DER BELASTUNG MIT THERMOGRAFISCHEN VERFAHREN UND MIT ULTRASCHALL	203
<i>R. Krankenhagen, C. Maierhofer, M. Röllig, T. Heckel, D. Brackrock, M. Gaal</i>	
DI.1.B.2 - UNTERSUCHUNG DES EINFLUSSES VON ARTEFAKTEN AUF DAS PRÜFERGEBNIS DES ROBOTERGESTÜTZTEN WIRBELSTROMVERFAHRENS AN CFK-BAUTEILEN	211
<i>S. Joas, J. Rittmann, H. Vu, M. Kreuzbruck</i>	
DI.1.B.3 - SANDWICH-SCHALENSTRUKTUREN IN SITU CHARAKTERISIERT MIT THERMOGRAPHIE UND FELDDEHNUNGSMESSUNGEN	219
<i>V. Trappe, D. Nielow, S. Hickmann, A. Kupsch, M. Gaal, B. Redmer, R. Krankenhagen</i>	
DI.1.B.4 - SCHALLEMISSIONSMESSUNGEN WÄHREND DER DURCHFÜHRUNG VON ZUGVERSUCHEN AN GFK-PROBEN	230
<i>B. Weihnacht, E. Schulze, A. Pietzsch, L. Schubert, A. Vandenbrande, B. Cerbe, K.-W. Borchers</i>	

METALLISCHE KOMPONENTEN

DI.1.C.1 - NUTZUNG ZERSTÖRUNGSFREIER PRÜFVERFAHREN ZUR MIKROSTRUKTURBASIERTE RESTLEBENSDAUERBEWERTUNG ALTERNDER METALLISCHER WERKSTOFFE UND KOMPONENTEN IN DER ENERGIETECHNIK	240
<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>	
DI.1.C.2 - PRÜFUNG VON FERROMAGNETISCHEN TANKBODENPLATTEN IN RANDBEREICHEN UND UNTER EINBAUTEN MIT EINEM MANUELL GEFÜHRTEN HANDSCANNER	252
<i>M. Janßen</i>	
DI.1.C.3 - ENTWICKLUNG EINER BAINIT-SENSORTECHNIK ZUR CHARAKTERISIERUNG GRADIERTER GEFÜGEAUSBILDUNGEN IN DER BAUTEIL-RAND- UND KERNZONE	260
<i>S. Barton, O. Bruchwald, W. Frackowiak, B. Bongartz, W. Reimche, D. Zarembo</i>	
DI.1.C.4 - PRÜFUNG VON FERROMAGNETISCHEN ROHREN MIT EINEM NEUARTIGEN WIRBELSTROMARRAYSENSOR	270
<i>B. Heutling, S. Köllner, H.-J. Uebrig, M. Awerbuch</i>	

ZFP AUSBILDUNG

DI.2.A.1 - ZULÄSSIG ODER UNZULÄSSIG – DIE PROBLEME DES PRÜFERS BEI DER ENTSCHEIDUNGSFINDUNG	279
<i>T. Weinert, S. Keitel</i>	
DI.2.A.2 - ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG VON SCHWEIß- UND SCHRAUBENVERBINDUNGEN IM ANWENDUNGSBEREICH DER DIN EN 1090 AUS DEM BLICKWINKEL DER BEMESSUNG UND KONSTRUKTION	285
<i>S. Wagner, S. Keitel</i>	
DI.2.A.3 - 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	293
<i>B. Huber</i>	

MATERIALCHARAKTERISIERUNG

DI.2.B.1 - UNTERSUCHUNGEN ZUM NACHWEIS VON DROSS AN GROBGUSSKOMPONENTEN MITTELS MECHANISIERTEN ULTRASCHALL- UND ELEKTROMAGNETISCHEN PRÜFMETHODEN	299
<i>R. Tschuncky, F. Weber, C. Bleicher</i>	
DI.2.B.2 - MIKROMAGNETISCHE DETEKTION VON HARDSPOTS AN GROBBLECHEN	306
<i>S. Youssef, M. Amiri, A. Youssef, S. Pushkarev, D. Molenda, H. Ballmann</i>	
DI.2.B.3 - BEARBEITUNGSZUSTÄNDE SIND ZERSTÖRUNGSFREI MIT DER RÖNTGENDIFFRAKTOMETRIE ANALYSIERBAR	314
<i>L. Spieß, T. Stürzel, D. Rosenberg, A. Kais, S. Schiermeyer, G. Teichert</i>	
DI.2.B.4 - UNTERSUCHUNG DER STABILITÄT ZWEIER ANSÄTZE ZUR BERECHNUNG VON EIGENSpannungsPROFILIEN DURCH INVERSION VON RAYLEIGH-WELLEN-DISPERSIONSDATEN	322
<i>P. Mora, M. Spies, H. Rieder</i>	

THERMOGRAPHIE

DI.2.C.1 - THERMOGRAFISCHE UNTERSUCHUNGEN BEIM LASERSTRAHLSCHWEIßEN MIT FASERLASER HOHER BRILLANZ	336
<i>S. Ulrich, A. Klisch, S. Jahn, S. Keitel</i>	
DI.2.C.2 - PHOTOTHERMISCHE SCHICHTDICKENMESSUNG AN BETONBESCHICHTUNGEN – UNTER LABORBEDINGUNGEN UND AUF DER BAUSTELLE	346
<i>R. Krankenhagen, S. J. Altenburg, H. Eisenkrein</i>	
DI.2.C.3 - MÖGLICHKEITEN THERMOGRAFISCHER VERFAHREN ZUM NACHWEIS VON OBERFLÄCHENINHOMOGENITÄTEN AN SCHWEIßVERBINDUNGEN	354
<i>M. Mund, D. Blass, K. Dilger</i>	

DI.2.C.4 - VOLLAUTOMATISCHE THERMOGRAFIE ERSETZT MAGNETPULVERPRÜFUNG AN GEHÄRTETEN WERKSTÜCKEN	362
<i>J. Frey, C. Srajbr</i>	

LUFTFAHRT

MI.1.A.1 - VEREINFACHTE ANWENDUNG DYNAMISCHER TIEFENFOKUSSIERUNG ZUR ULTRASCHALLPRÜFUNG VON LUFTFAHRTWERKSTOFFEN	373
<i>S. Standop, S. Falter, D. Koers</i>	
MI.1.A.2 - ENTWICKLUNG EINER HOCHFREQUENZ-INDUKTIONSTHERMOGRAFIE UND - WIRBELSTROMTECHNIK ZUR FEHLERPRÜFUNG UND CHARAKTERISIERUNG DER SCHICHTSYSTEME VON TRIEBWERKSBSCHAUFELUNG IM SCHAUFELKANAL	380
<i>W. Frackowiak, S. Barton, O. Bruchwald, W. Reimche, D. Zaremba</i>	
MI.1.A.3 - PRÜFUNG VON DICKEN CFK BAUTEILEN MIT DER TOTAL FOCUSING METHODE	388
<i>Y. Bernhardt, J. Rittmann, W. Essig, M. Kreutzbruck</i>	

AUTOMOBIL

MI.1.B.1 - BILDGEBENDE SCHWEIßPUNKTPRÜFUNG DURCH PHASED ARRAY TECHNOLOGIE – NEUE FEATURES UND KORRELATION MIT DER ZERSTÖRENDE PRÜFUNG	395
<i>G. Vogt, J. Mußmann, B. Vogt, W. K. Stiller</i>	
MI.1.B.2 - INTEGRIERTE STRUKTURÜBERWACHUNG FÜR KOHLEFASERVERSTÄRKTE KUNSTSTOFFVERBUNDWERKSTOFFE IM AUTOMOBIL	403
<i>K. Tschöke, T. Gaul, T. Klesse, U. Lieske, F. Von Dungern, J. Guerrero-Santafe, H. Wessel-Segebade</i>	
MI.1.B.3 - NEUARTIGES PRÜFSYSTEM ZUR ROBOTERGESTÜTZTEN, SCHNELLEN, LOKALEN RÖNTGEN-COMPUTERTOMOGRAPHIE GROBER BAUGRUPPEN	411
<i>M. Krumm, C. Sauerwein, V. Hämmerle</i>	

DURCHSTRAHLUNGSPRÜFUNG

MI.1.C.2 - ESSENTIELLE PARAMETER ZUR NUMERISCHEN ABSCHÄTZUNG DER SICHTBARKEIT VON BILDGÜTEPRÜFKÖRPERN IN DER DIGITALEN RADIOGRAPHIE	419
<i>U. Ewert, U. Zscherpel, F. Zhang, N. X. Long, N. Phong</i>	

ALGORITHMEN / SIMULATION I

MI.2.A.1 - 3D MODELLIERUNG DER ELEKTRO-MECHANISCHEN WELLENAUSBREITUNG IN EINEM PIEZOELEKTRISCHEN ULTRASCHALLWANDLER AUS 1-3 KOMPOSITE: SIMULATION UND EXPERIMENTELLE VALIDIERUNG	433
<i>S. Kolkoori, R. H. Koch</i>	
MI.2.A.2 - ENTWICKLUNG ANGEPASSTER SIMULATIONSMODELLE FÜR METHODEN DER ZUSTANDSÜBERWACHUNG BASIEREND AUF GEFÜHRTEN WELLEN	438
<i>K. Tschöke, T. Gaul</i>	
MI.2.A.3 - GRENZEN UND HERAUSFORDERUNGEN BEI DER SIMULATION GEFÜHRTER WELLEN IN FASERVERBUNDSTRUKTUREN	448
<i>A. Ernst, R. Sridaran Venkat, C. Boller</i>	
MI.2.A.4 - EFFIZIENTE MODELLIERUNG VON GEFÜHRTEN WELLEN MIT DER SCALED BOUNDARY FINITE ELEMENTE METHODE UND DEREN ANWENDUNG FÜR COMPOSITE-DRUCKBEHÄLTER	457
<i>Y. Lugovitsova, J. Bulling, F. Krome, J. Prager</i>	
MI.2.A.5 - EINFLUSS UNTERSCHIEDLICHER SCHADENSPARAMETER AUF DIE LOKALE DEFECTRESONANZ	461
<i>M. Rahammer, M. Kreutzbruck</i>	

KLEBEVERBINDUNGEN

MI.2.B.1 - AUTOMATISIERTE ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG DES FÜLLGRADES VON FALZVERKLEBUNGEN MITTELS PHASED ARRAY ULTRASCHALL	469
<i>M. Klausing, S. Cusenza, H. Heuer</i>	
MI.2.B.2 - EVALUATION OF BONDING QUALITY IN CFRP COMPOSITE LAMINATES BY MEASUREMENTS OF LOCAL VIBRATION NONLINEARITY	481
<i>I. Solodov, D. Segur, M. Kreuzbruck</i>	
MI.2.B.3 - SHEAROGRAPHY EIN ZFP VERFAHREN IN NEUEM LICHT	489
<i>C. König, T. Siebert</i>	
MI.2.B.4 - ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG VON GEKLEBTEN STRUKTURBAUTEILEN MITTELS THERMISCH UND DYNAMISCH ANGEREGTER SHEAROGRAFIE	504
<i>I. Kryukov, S. Böhm</i>	
MI.2.B.5 - SCHNELLE PRÜFUNG VON CFK-TRAGFLÄCHEN VORDERKANTEN MIT PHASED ARRAY ULTRASCHALL	513
<i>Y. Bernhardt, W. Essig, M. Kreuzbruck</i>	

COMPUTERTOMOGRAPHIE

MI.2.C.1 - μCT BEGLEITETE IN-SITU DRUCKVERSUCHE AN SPONGIÖSEM KNOCHEN - VERGLEICH(ENDE BESTIMMUNG) DES EXPERIMENTELLEN UND SIMULIERTEN VERSCHIEBUNGSFELDES MIT DER SIMULIERTEN INTERNEN SPANNUNG	521
<i>B. Illerhaus, E. Kunisch, R. Kinne</i>	
MI.2.C.2 - KORREKTUR VON ARTEFAKTEN IN CT-DATEN (STREUSTRAHLEN UND MULTIMATERIALIEN)	528
<i>I. Bauscher, M. Firsching, V. Jelito, T. Stocker</i>	
MI.2.C.3 - QUALITÄTSVERBESSERUNGEN ENTLANG DER GESAMTEN WERTSCHÖPFUNGSKETTE DURCH DIE FLEXIBILITÄT DER 3D RÖNTGENBILDGEBUNG	540
<i>P. Schmidt, L. Hunter, C. Funk</i>	
MI.2.C.4 - METROLOGISCHE COMPUTERTOMOGRAFIE ZUR SERIENNAHEN ANWENDUNG AN GROßFORMATIGEN BATTERIEZELLEN ZUR QUALITÄTS- UND FUNKTIONSBEWERTUNG	558
<i>J. Niedermeier, A. Kopp, J. Schmidt, P. Schmidt, T. Bernthaler, G. Schneider</i>	
MI.2.C.5 - BESTIMMUNG DER FASERORIENTIERUNG LANGGLASFASERVERSTÄRKTER THERMOPLASTE MITTELS BILDOPTISCHER ANALYSE UND COMPUTERTOMOGRAFIE	566
<i>F. Willems, A. Beerlink, J.-F. Metayer, M. Kreuzbruck, C. Bonten</i>	

ALGORITHMEN / SIMULATION II

MI.3.A.1 - OPTIMIERUNG VOLLSTÄNDIGER TRAJEKTORIEN DER COMPUTERTOMOGRAPHIE UNTER EINHALTUNG EINER GEGEBENEN MAXIMALEN LÄNGENMESSABWEICHUNG	576
<i>P. Klein, F. Herold, A. Kopylow</i>	
MI.3.A.2 - BERECHNUNG VON LAUFZEIT- UND AMPLITUDENVERTEILUNG DURCH SIMULTANE LÖSUNG DER EIKONAL- UND TRANSPORTGLEICHUNG MITTELS EINER ADAPTIERTEN FAST-MARCHING-METHODE	584
<i>R. Neubeck, S. Buske, L. Schubert</i>	
MI.3.A.3 - EFFIZIENTE CT-REKONSTRUKTION EINES VOXEL-VOLUMENS MIT INHOMOGENER RÄUMLICHER AUFLÖSUNG MIT HILFE EINES OCTREES	591
<i>B. Betz, S. Kieß, M. Krumm, G. Knupe, T. Eshete, S. Simon</i>	
MI.3.A.4 - ADVANCED ULTRASONIC IMAGING FOR CONCRETE: ALTERNATIVE IMAGING CONDITIONS FOR REVERSE TIME MIGRATION	599
<i>I. Coelho Lima, M. Grohmann, E. Niederleithinger</i>	

ZUVERLÄSSIGKEIT VON ZFP-VERFAHREN

MI.3.B.1 - AKTUELLE TRENDS UND HERAUSFORDERUNGEN DER ZUVERLÄSSIGKEITSBEWERTUNG DER ZFP	609
<i>D. Kanzler</i>	

MI.3.B.2 - EINFLUSS DER FEHLERCHARAKTERISTIK AUF DIE REPRODUZIERBARKEIT VON PRÜFANLAGEN	613
<i>T. Würschig, C. Breidenbach, B. Hömske, R. Pfortje, S. Falter</i>	
MI.3.B.3 - ANFORDERUNGEN UND LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG VON BILDGEBENDEN ULTRASCHALLPRÜFANLAGEN	623
<i>W. Hillger, A. Szewieczek, L. Bühling, D. Ilse</i>	
MI.3.B.4 - RESONANTE FREQUENZSWEEP THERMOGRAFIE FÜR FLACHBODENBOHRUNGEN UND IMPACTSCHÄDEN	629
<i>M. Rahammer, M. Kreuzbruck</i>	

ULTRASCHALLVERFAHREN

MI.3.C.1 - KUNDENSPEZIFISCHE ULTRASCHALLWANDLER AUF BASIS VON 1-3-PIEZOKOMPOSITEN	637
<i>K. Hohlfeld, P. Neumeister, H. Neubert, S. Gebhardt</i>	
MI.3.C.2 - ELEKTROMAGNETISCHE ULTRASCHALLMESSUNGEN ZUR UNTERSUCHUNG DER ANELASTIZITÄT IM ZUGVERSUCH AN C45 STAHL	644
<i>I. Veile, H.-H. König, K. Szielasko, F. Weber</i>	
MI.3.C.3 - ULTRASCHALLPRÜFUNG VON BAUTEILEN MIT GEKRÜMMTEN OBERFLÄCHEN: GEOMETRIEANPASSUNG, ECHOHÖHENBEWERTUNG, KALIBRIERUNG, ANWENDUNGSGRENZEN	648
<i>R. Meier</i>	
MI.3.C.4 - DURCHGEDREHT UND LÜCKENHAFT – DIE INLINE PRÜFUNG VON ALUMINIUMGUSSBOLZEN	660
<i>M. Kiel, R. Steinhausen, C. Pientschke, T. Sperling, C. Lösche</i>	

ALGORITHMEN / SIMULATION

P2 - VERGLEICH UND ANPASSUNG VON 3D-SAFT-IMPLEMENTIERUNGEN IM ZEIT- UND FREQUENZBEREICH FÜR DIE SCHNELLE GROBBLECHPRÜFUNG	666
<i>F. Krieg, J. Kirchof, F. Römer, A. Ihlow, G. Del Galdo, A. Osman</i>	
P4 - SIMULATION DER SCHALLAUSBREITUNG IN EISENBAHNSCHIENEN MIT FEM UND SAM	668
<i>Y. Wack, T. Heckel, R. Boehm, D. Brackrock</i>	
P5 - CHARAKTERISIERUNG VON POLYMERSCHÄUMEN MITTELS ZEITAUFGELÖSTER TERAHERTZ-SPEKTROSKOPIE	673
<i>M. Werner, C. Kolb, P. Pfeffer, G. Schober</i>	

BAUWESEN

P8 - EM HYDRA - MIKROWELLEN-MESSVERFAHREN ZUR ERFASSUNG VON HYDRATATIONSPROZESSEN IN BETON	681
<i>A. Göller, B. Jungstand, A. Dollase, U. Möller</i>	
P9 - DIREKT ANZEIGENDES DICKENMESSGERÄT FÜR DIELEKTRISCHE WÄNDE, BASIEREND AUF MIKROWELLEN	691
<i>J. H. Hinken, C. Ziep, H. Schreiber</i>	

DURCHSTRAHLUNGSPRÜFUNG (RT) / COMPUTERTOMOGRAPHIE (CT)

P10 - ANALYSE DES HOCHTEMPERATURVERHALTENS AUSGEWÄHLTER GESTEINSKÖRNUNGEN UND FASERN IM ZEMENTSTEIN MITTELS MIKRO-RÖNTGEN-COMPUTERTOMOGRAPHIE (μ-XCT)	693
<i>F. Fuchs, A. König, F. Dehn</i>	
P12 - MOBILE DURCHSTRAHLUNGSPRÜFUNGEN MIT RÖNTGENBLITZGENERATOREN UND DIGITALEN ABBILDUNGSSYSTEMEN	701
<i>U. Oberhagemann-Gerardi</i>	
P14 - SPEKTROSKOPIE GEPULSTER RÖNTGENQUELLEN	703
<i>B. S. Brückner, U. Zscherpel</i>	

ERZEUGNISFORMEN (BLECHE, ROHRE, SCHMIEDETEILE USW.)

- P15 - PRAXISBEISPIELE ZUR ULTRASCHALLPRÜFUNG (MANUELL, HALBAUTOMATISCH, AUTOMATISIERT)** 705
W. A. K. Deutsch, S. Kierspel, H. Rast
- P16 - AUTOMATISIERTE ULTRASCHALLPRÜFUNG VON NAHTLOSEN STAHLROHREN MIT MATRIX-ARRAYS** 713
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

MARITIM

- P17 - EINSATZ VON DRUCKAUSGLEICHSELEMENTEN BEI LEUCHTEN UND SCHEINWERFERN UND DEREN DICHTHEITSPRÜFUNG** 723
J. Lapsien

MATERIALCHARAKTERISIERUNG (GEFÜGE, HÄRTE USW.)

- P19 - GENAUE LAUFZEITMESSUNGEN** 732
P. Holstein, A. Bodi, J. Pohl, C. Pick, B. Fischer
- P20 - ULTRASCHALLMIKROSKOPIE AN LASERPOLIERTEN ALUMINIUM-DRUCKGUßPROBEN** 740
L. Neumann, B.-J. Kübler, S. Schuhmacher, I. Wiesler, M. Niederer, K. Altin, P. Hoffrogge, P. Czurratis, M. Burzic, H. Riegel
- P21 - EINSATZ DER ULTRASCHALLPRÜFUNG ZUR BEWERTUNG VON HARTGELÖTETEN FÜGEVERBINDUNGEN** 742
R. Zielke, N. Sievers, H.-G. Rademacher, W. Tillmann
- P22 - UNTERSUCHUNG ZUM EINSATZ DER AKUSTISCHEN RESONANZANALYSE ZUR PRÜFUNG VON SERIENBAUTEILEN** 750
R. Zielke, H.-G. Rademacher, Y. Lorch, W. Tillmann
- P23 - ÜBERWACHUNG DER KLEBSTOFFFAUSHÄRTUNG MITTELS LUFTGEKOPPELTEM ULTRASCHALL** 757
G. Schober, C. Kolb, M. Werner, P. Pfeffer, D. Hoffmann, L. Orf, E. Kraus, M. Mohr

OBERFLÄCHENVERFAHREN (MT, ET, PT)

- P25 - REGELSYSTEM ZUR AUTOMATISCHEN POSITIONSOPTIMIERUNG EINES WIRBELSTROMSENSORSYSTEMS BEI DER PRÜFUNG GEKRÜMMTER BAUTEILE** 765
C. Jungmann, D. Koster
- P26 - METHODE ZUR PROJEKTION KOMPLEXER 3D-WIRBELSTROMPRÜFDATEN AUF BELIEBIGEN GEKRÜMMTEN BAUTEILEN** 767
J. Oswald, D. Koster, M. Ganster

OPTISCHE VERFAHREN (VT)

- P27 - GEZIELTE VERMESSUNG DER DICKE VON GASSPERRSCHICHTEN** 768
C. Florin
- P28 - NEUE MÖGLICHKEITEN IN DER VIDEOENDOSKOPIE DURCH BESSERE BILDAUFLÖSUNG UND NEUES STEREOMESSKONZEPT** 781
H. Küchler
- P29 - INDUSTRIE 4.0 IN DER ZERSTÖRUNGSFREIEN PRÜFUNG** 782
R. Söhnchen

RELIABILITY (POD)

P30 - INTELLIGENTES LEBENSDAUERMANAGEMENT DURCH VERFÜGBARKEIT VON ZFP-DATEN ÜBER DEN PRODUKTLEBENSZYKLUS	784
<i>S. Bechtel, M. Becker, H.-G. Herrmann</i>	

SCHALLEMISSIONSPRÜFVERFAHREN (AT)

P31 - ZFP 4.0 – KOMPLETTES SCHALLEMISSIONSSYSTEM IM SENSORGEHÄUSE.....	786
<i>H. Kühnicke</i>	

ULTRASCHALLVERFAHREN (UT)

P32 - ULTRASCHALLPRÜFUNG VON SCHIENENPROFILIEN MITTELS PHASED-ARRAY-TECHNIK	788
<i>P. K. Chinta, S. Standop, G. Fuchs, D. Koers</i>	
P33 - SCHNELLE BERÜHRUNGSLOSE LUFT-ULTRASCHALLPRÜFUNG MIT ARRAYTECHNIK	799
<i>W. Hillger, A. Szewieczek, L. Bühling, D. Ilse</i>	
P35 - MATERIALCHARAKTERISIERUNG UND -UNTERSCHIEDUNG UNTER EINSATZ INDUKTIV-MAGNETOSTRIKTIVER HYBRIDWANDLER	801
<i>K. Szielasko, R. Tschuncky, I. Veile</i>	

VERBUNDWERKSTOFFE / FASERKUNSTSTOFFVERBUNDE

P37 - CHARAKTERISIERUNG VON VERBUNDWERKSTOFFEN UND HYBRIDBAUTEILEN MITTELS ULTRASCHALL UND THERMOGRAFIE	805
<i>J. Pohl</i>	

ZFP IM ZEICHEN DER DIGITALISIERUNG

P38 - DIE RÖNTGENTECHNIK IM DIGITALEN ZEITALTER. WO LIEGT DER UNTERSCHIED ZUM KLASSISCHEN FILM?	807
<i>R. Scholz, S. Keitel</i>	
Author Index	