

GMA-Bericht 29

GESA'96

**Experimentelle Beanspruchungsanalyse
neue Entwicklungen und Anwendungen**

Manuskripte der Vorträge und Präsentationen zum GESA-Symposium am
10. und 11. Oktober 1996 im Kurzentrum in Schliersee

Wissenschaftliche Leitung des Symposiums
Dr.-Ing. Elmar Ficker, TU München

Veranstaltet von der
Gemeinschaft Experimentelle Strukturanalyse (GESA)
in der
VDI/VDE-Gesellschaft Meß- und Automatisierungstechnik (GMA)
Postfach 10 11 39, D-40002 Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Sitzung I

	Seite
Lockin-Thermografie: Prinzip und Anwendungen <i>G.Busse, IKP - TU Stuttgart - lag zum Druck nicht vor -</i>	
Kennwerte zur Abschätzung der Sicherheit rißbehafteter Bauteile - Problembereiche und deren Verbesserungen <i>J.F. Kalthoff, Ruhr-Universität Bochum</i>	1
Besonderheiten bei der Messung an Verbundwerkstoffen (Composites) <i>St. Jecic, Universität Zagreb (CRO)</i>	13
Photogrammetrische Meßtechnik für Aufgabenstellungen der Experimentellen Beanspruchungsanalyse <i>J. Dold, LEICA AG, Unterentfelden (CH), J. Peipe, Universität-BW Neubiberg</i>	25
Posterpräsentationen	
P-1 Lokalisierung und Größenbestimmung von Haftungsfehlern in Sandwichstrukturen mit geschäumtem Kern mit Hilfe der holo- grafischen Interferometrie <i>W.-D. Brünings, BASF AG Ludwigshafen</i>	37
P-2 Verformungsmessung in der Werkstoffprüfung mittels Laser- extensometern <i>H. Drude, H.P. Kugler, K.-U. Sanftleben, Fiedler Optoelektronik GmbH, Lützen</i>	39
P-3 Beurteilung der Meßgenauigkeit eines 3D-ESPI-Systems bei der biaxialen Festigkeitsprüfung von Holz <i>J. Eberhardsteiner, M. Gingerl, L. Ondris, Inst. f. Festigkeitslehre der TU Wien (A)</i>	43
P-4 Untersuchung von Einflußparametern bei der Shearografie nach der Methode von Taguchi <i>Th. Kersting, K.-P. Gründer, BAM Berlin, W. Steinchen, Gh Kassel, M. Schuth, FH Trier</i>	45
P-5 Neue Konzepte für die 3D-Verformungsanalyse <i>Th. Wolf, R. Lichtenberg, H. Weber, Institut für MVM/AM der Universität Karlsruhe</i>	47
P-6 Verschiebungsmessungen mit einem holografisch-interferome- trischen Mikroskop <i>T. Huth, O. Kruschke, G. Wernicke, N. Demoli, H.. Gruber, Inst. f. Physik der Humboldt-Universität Berlin</i>	49
P-7 Zeitgemittelte Speckle-Interferometrie zur Untersuchung und Opti- mierung von Bondwerkzeugen <i>V. Kirschner, W. Schreiber, G. Notni, Fraunhofer Institut für Angew. Optik u. Feinmechanik, Jena, R. Kowarschik, Friedrich-Schiller-Universität Jena</i>	51
P-8 3D-Formvermessung mittels phasenschiebender Zweiwellenlängen- Speckleinterferometrie <i>Th. Maack, G. Notni, W. Schreiber, Fraunhofer Institut für Angew. Optik u. Feinmechanik, Jena, R. Kowarschik, Friedrich-Schiller-Universität Jena</i>	53

P-9	3D-Speckle Interferometrie ESPI <i>P. Meyer-Chagas Ribeiro, BMW AG München</i>	55
P-10	Digital-Shearografie weiterentwickelt für dynamische Vorgänge <i>W. Steinchen, G. Kupfer, L.X. Yang, P. Mäckel, B. Kramer, Universität-GH Kassel</i>	57
P-11	Shearografie - ein laseroptisches Verfahren zur zerstörungsfreien Prüfung und Dehnungsmessung <i>W. Steinchen, G. Kupfer, P. Mäckel, B. Kramer, L.X. Yang, Universität-GH Kassel</i>	61
P-12	Beanspruchungsanalyse an einem Bajonettverschluß mittels FEM, DMS, Drucksensoren, Wegaufnehmern und Spannungsoptik <i>E. Merkl, K. Strohmeier, E. Ficker, Lehrstuhl für Apparate- und Anlagenbau der TU München</i>	65
P-13	Die Planeten-Wälz-Gewindespindel im spannungsoptischen Einfrierversuch <i>M. Balázs, B. Gombert, M. Hähnle, G. Hirzinger, B. Willberg, DLR Weßling</i>	67
P-14	Verifikation numerischer Festigkeitsberechnungen bei komplexen Problemen mittels 3D-Spannungsoptik <i>E. Daffner, K. Thies, K. Thorandt, F+E GmbH Nürnberg</i>	69
P-15	Einsatz experimenteller Methoden zur Spannungsanalyse in Nietverbindungen <i>K. Fethke, R. Herrschuh, Institut für Techn. Mechanik der Universität Rostock, K. Dehlke, Institut für Fertigungstechnik Universität Rostock</i>	71
P-16	Experimentelle und numerische Untersuchungen zur Verankerung von zementfreien Hüftendoprothesenmodellen <i>K. Fethke, Institut für Techn. Mechanik der Universität Rostock, K.-P. Schmitz, Th. Zacharias, Institut für Biomed. Technik, Rostock, J. Plath, Orthopäd. Klinik Universität Rostock</i>	75
P-17	Spannungsoptische 3D-Untersuchung an einem Stereolithographie-modell - Festigkeitsuntersuchung eines gebauten Kolbens unter Zünddruckbelastung <i>H. Franz, W. Ißler, Mahle GmbH Stuttgart</i>	79
P-18	Spannungsoptische Analyse mittels Parameteridentifikation <i>J. Telgkamp, F.W. Hecker, Institut f. Techn. Mechanik der TU Braunschweig</i>	81
P-19	Crashsimulationsversuche an Nutzfahrzeugsitzen mit integrierten Rückhaltesystemen <i>A. Hirchenhain, L. Meyer, J. Schreier, Isringhausen GmbH & CO KG, Lemgo</i>	83
P-20	Spannungsoptische Untersuchung von Stoßbeanspruchungen in Bauteilen aus FVW <i>Th. Franz, D.H. Müller, BIK - Universität Bremen</i>	87
P-21	Das spannungsoptische Oberflächenschichtverfahren in der Bauteilentwicklung <i>K. Steinmann, ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen</i>	89

P-22	Anwendung des spannungsoptischen Oberflächenschichtverfahrens zur Untersuchung großer Kettenglieder <i>K. Ullmann, Westsächsische Hochschule Zwickau, J. Hartmann, IAMT GmbH, Plauen</i>	91
P-23	Laser-Lichtschnittverfahren zur Ermittlung von Kerbgrundverformungen <i>S. Ledworuski, H. Frenz, BAM Berlin</i>	93
P-24	Grauwertkorrelationsanalyse zur Bestimmung von Oberflächenverschiebungen an digitalisierten Videobildern <i>M. Dost, R. Erb, Chemnitzer Werkstoffmechanik GmbH, Chemnitz, W. Faust, B. Michel, FhG-Inst.f. Zuverlässigkeit & Mikrointegration, Berlin, E. Kieselstein, FAM e.V., Chemnitz</i>	95
P-25	Untersuchungen an Standardproben der Bruchmechanik mittels der In-plane-Moirétechnik <i>J. Naumann, J. Vogel, Th. Angermann, Inst. f. Mechanik der TU Chemnitz-Zwickau, Chemnitz</i>	97
P-26	Anwendung der DMS- und Moirétechnik zur Identifikation von Materialparametern in elastisch-plastischen Materialgesetzen <i>P. Bormann, J. Naumann, R. Kreißig, Inst. f. Mechanik der TU Chemnitz-Zwickau, Chemnitz</i>	99
P-27	Moiré-Messungen an thermisch hochbelasteten Strukturen für Hyperschallfluggeräte <i>Th. Fleischer, IMA GmbH, Dresden, B. Pontai, Steinbichler GmbH, Neubuern</i>	101
P-28	Beitrag wird ersetzt durch: Rißfortschrittmessung an Composite Proben mit Thermographie <i>G. Löffler, Th. Redenbacher, Eurocopter Deutschland GmbH, München</i>	105
P-29	Das Verhalten von DMS bei großen Dehnungen in Längs- und Querrichtung <i>M. Stockmann, J. Naumann, Inst. f. Mechanik der TU Chemnitz-Zwickau, Chemnitz</i>	107
P-30	Aufbau und Einsatz eines optoelektronischen Querdehnungsaufnehmers <i>M. Stockmann, Inst.f. Mechanik der TU Chemnitz-Zwickau, Chemnitz</i>	109
P-31	Berührungslose, optische Messung der Längs- und Querdehnungen von Zugproben <i>Th. Thölke, Inst. f. Mechanik der TU Chemnitz-Zwickau, Chemnitz</i>	111
P-32	HGV-3D-SCAN - berührungslose 3D-Vermessung mit ABW-Projektions-einheiten <i>H.G. Vosseler, HGV Vosseler GmbH, Öhringen, H. Wolf, ABW GmbH, Frickenhausen</i>	113
P-33	Die Anwendung optischer Verfahren zur 3D-Formerfassung <i>R. Faßler, E. Neumann, JENOPTIK Laser Optik Systeme GmbH, Jena, J. Gerber, G. Notni, W. Schreiber, Fraunhofer-Institut f. Angew. Optik u. Feinmechanik, Jena</i>	115
P-34	Quantifizierung von Weichteilveränderungen nach operativen Eingriffen am Gesicht <i>H. Gäbel, Orthopädische Klinik der Universität Bonn, D. Kakoschke, Univ.Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Essen</i>	119

P-35	Die Bedeutung moderner Schätzverfahren bei der Entwicklung industrietauglicher Meßsysteme zur Erfassung von Deformationen <i>M. Fellbaum, G. Suilmann, Rollei Fototechnik GmbH, Braunschweig</i>	121
P-36	Anwendungen der Photogrammetrie im Flugzeugbau <i>A. Gröne, Daimler-Benz Aerospace Airbus GmbH, Hamburg</i>	123
P-37	Einsatz der Photogrammetrie beim Großkomponentenaustausch <i>K.U. Hansch, GTP - Gesellschaft für techn. Photogrammetrie mbH, Stade</i>	125
P-38	Hochaufgelöste Oberflächenerfassung durch Photogrammetrie und Streifenprojektion <i>W. Riechmann, Volkswagen AG, Wolfsburg</i>	127
P-39	Optische Bewegungs- und Verformungsmessung von Blasen in Flüssigkeiten <i>C.-T. Schneider, W. Bösemann, AICON GmbH, Braunschweig</i>	129
P-40	Photogrammetrische Vermessung von Druckgußformen <i>H.A. Beyer, IMETRIC SA, CH-Porrentruy, V. Uffenkamp, IMETRIC GmbH, Aalen</i>	131
P-41	Optische Konvergenzmessung auf Basis eines Lichtschnittverfahrens <i>D. Woytowicz, INVERS GmbH, Essen</i>	135
P-42	Thermoelastische Spannungsanalyse an Bauteilen bei Schwingtischbelastung <i>M. Bacher-Höchst, W. Haydn, Robert Bosch GmbH, Stuttgart, W. Lung, FH Furtwangen</i>	137
P-43	Industrielle Anwendungen der Thermografie und optischer Deformationsmeßverfahren in der Mikrotechnik <i>Ch. Bombach, V. Großer, R. Dudek, B. Michel, Fraunhofer-Institut IZM, Berlin/Chemnitz</i>	141
P-44	Thermoelastische Spannungsanalyse SPATE <i>G. Groll, BMW AG, München</i>	143
P-45	Verformungsmessungen im nm-Bereich an Flip-Chip-Bumps <i>O. Bornholdt, Fraunhofer-Gesellschaft Inst. f. Siliziumtechnologie, Itzehoe, M. Krumm, Th. Ahrens, CEM Neumünster GmbH, Neumünster</i>	145
P-46	Optimierung eines Traktorrahmens mittels Thermoemissions-Analyse <i>J. Lücke, John Deere Werke, Mannheim</i>	147
P-47	Holografisch-interferometrisches Verfahren der Analyse von Eigenspannungen in den Schweißnähten mittels Drehens kleiner Öffnungen <i>L. Lobanow, V. Pivtorak, E.O.Paton-Institut f. Elektroschweißen, Kiew (Ukraine)</i>	149
P-48	Lockin-Vibro-Thermographie mit Ultraschallanregung <i>J. Rantala, The Academy of Finland, Helsinki (SF), D. Wu, A. Salerno, G. Busse, IKP - TU Stuttgart</i>	151
P-49	Thermoemissionsanalyse in der Werkzeug-Erprobung ("Thermisches Tuschieren") <i>R. Neugebauer, U. Thamm, J. Schönitz, Fraunhofer-Institut IWU, Chemnitz</i>	153

Sitzung II

Die Druckverteilungsmessung in medizinischer und technischer Anwendung

P. Seitz, Novel GmbH, München - lag zum Druck nicht vor -

Spannungsoptik: Ernte in der Praxis und aktuelle Trends

W. Kizler, Mercedes-Benz AG, Stuttgart, E. Ficker, TU München,

157

Raster- und Moiréverfahren, Grauwertkorrelation - Stand der Technik und Entwicklungspotential

H. Friebe, Experim. Mechanik, TU Braunschweig, D. Winter, GOM GmbH, Braunschweig

169

Entwicklungsstand und Perspektiven der Speckle- und Shearing-Verfahren aus Sicht der experimentellen Mechanik

R. Höfling, P. Aswendt, FhG-IWU Chemnitz

181

Holografische Interferometrie - Neue Möglichkeiten zur dreidimensionalen Form- und Verformungsmessung

W. Osten, BIAS Bremen

193

Sitzung III

Aktueller Stand der Hochtemperatur-Dehnungsmeßtechnik

P. Hofstötter, TÜV Rheinland e.V., Köln, W. Böhm, SIEMENS, Berlin

211

Einsatz elektrischer und mechanischer Meßverfahren zur Langzeitmessung

N. Mayer, BAM Berlin, P. Hofstötter, TÜV Rheinland e.V., Köln

225

Belastungsmechanik und Simulationstechnik im Betriebsfestigkeitsversuch

A. Müller, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit LBF, Darmstadt

237

Zum Entwicklungsstand und Einsatz experimenteller Verfahren im Bauwesen

J. Lierse, Institut für Massivbau, Universität Hannover

siehe Seite 437

Faseroptische Dehnungsaufnehmer für hochauflösende Verformungs- und Temperaturmessungen

W. Habel, MOF GmbH, Berlin

249

Posterpräsentationen

P-50 Eine biomechanische Belastungsanalyse ausgewählter Strukturen des menschlichen Kniegelenks

F. Bodem, Orthopädische Klinik der Universität Mainz, W. Menke, Deutsche Sporthochschule Köln

265

P-51 Untersuchung des Trainingszustandes ausgewählter Skelettmuskeln während längerer Verweildauer in Schwerelosigkeit mit rechner-unterstützter biomechanisch-elektromyographischer Meßtechnik

F. Bodem, J. Heine, J. Zöllner, Orthopädische Klinik der Universität Mainz, J. Kass, Pankosmos GmbH, München

267

P-52 Flächenpressung elektrisch gemessen

A. Gruber, BMW AG, München

269

P-53 Prüfverfahren für Lichtwellenleiter

W. Marthen, Starkstrom-Anlagen Gesellschaft mbH, Langen

271

P-54	Ermittlung der Restlebensdauer druckbeanspruchter Ausgleichsbehälter im Anlagenbau - lag zum Druck nicht vor - <i>A. Freddi, et.al., DIM - Universität Bologna (I)</i>	
P-55	Beitrag wurde zurückgezogen	
P-56	Entwicklung einer neuen Gehirndrucksonde für den Dauereinsatz in Intensivstationen <i>R. Reihnsner, L. Boltzmann, Inst. f. experim. plastische Chirurgie, Wien, E. Prosquill, Allgem. Unfallversicherungsanstalt, Wien, R. Beer, Institut für Festigkeitslehre der TU Wien (A)</i>	275
P-57	Spannungsanalyse mit DMS <i>A. Gruber, BMW AG, München</i>	277
P-58	Einsatz der HT-DMS-Technik bei Fahrversuchen <i>H.D. Joas, H.P. Baeke, TÜV Bayern, München</i>	279
P-59	Betriebsbegleitende Messungen im Langzeiteinsatz (< 350°C) <i>H.D. Joas, K. Blunder, TÜV Bayern, München</i>	281
P-60	Auftriebsmessung bei fächelnden Bienen - Kraftmessung im Bereich von Milli-Newton - lag zum Druck nicht vor - <i>M. Junge, W. Nachtigall, FB-13: Zoologie der Universität Saarbrücken</i>	
P-61	Einsatz der Gefügeabdrucktechnik zur Ermittlung, Quantifizierung und Verfolgung von Zeitstandschädigungen <i>H.-R. Kaufmann, D. Loog, P. Hofstötter, TÜV Rheinland, Köln</i>	283
P-62	Erfassung von Rißentstehung und Rißfortschritt mit Hilfe der Potentialsonden-Meßtechnik <i>H.P. Keller, P. Hofstötter, TÜV Rheinland, Köln</i>	285
P-63	Dehnungsmessung und Spannungsbestimmung an Behältern mit Nahtaufdachung <i>B. Kempf, Siemens KWU, Karlstein</i>	287
P-64	Experimentelle Untersuchung des Fügevorgangs von Preßverbänden - eine Herausforderung an die Meßtechnik <i>M. Merz, Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg</i>	289
P-65	Qualitätsprüfung dynamischer Bauteileigenschaften mit lernfähigen Prüfsystemen <i>M. Merz, Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg</i>	291
P-66	Rißfortschrittmessungen mittels Dehnungsmeßstreifen <i>G. Neudert, Siempelkamp Prüf- und Gutachter-Gesellschaft mbH, Pirna</i>	293
P-67	Der Einsatz von Dehnmeßstreifen bei der Schwingfestigkeitsprüfung von Bauteilen aus dem Schienenfahrzeugbau <i>F. Prior, Schweißtechn. Zentralanstalt, Wien (A)</i>	295
P-68	Betriebslastenmessung mit DMS an Gußkurbelwelle <i>R. Rinser, BMW AG, München</i>	297
P-69	Detektion von Delaminationen mittels Shearografie <i>O.Hesebeck, E. Schnack, Inst. f. Techn. Mechanik/Festigkeitslehre, Univ. Karlsruhe</i>	299

P-70	Röntgenografische Spannungsermittlung in CFK-Laminaten <i>O. Hesebeck, E. Schnack, Inst.f. Techn. Mechanik/Festigkeitslehre, Univ. Karlsruhe</i>	301
P-71	Röntgenographische Bestimmung von Spannungsverteilungen in Nickelsuperlegierungen für GT-Schaufeln in Makro-, Meso- und Mikrobereichen <i>U. Brückner, G. Nolze, W. Schuler, BAM Berlin</i>	303
P-72	Langzeitüberwachung von Rohrleitungen in Kraftwerken <i>H. Tiesler, P. Hofstötter, TÜV Rheinland, Köln</i>	305
P-73	Schädigungsanalyse und Bestimmung der Restlebensdauer am Schienensystem einer Warentransportanlage <i>S. Haas, R. Zirn, MPA - TU Stuttgart</i>	307
P-74	Untersuchung von Proben mit Armierung bei Mixed-Mode-Beanspruchung <i>T. Niezgodzinski, Techn. Universität Łódź (PL)</i>	309
P-75	Automatische bruchmechanische Auswertung von Rißspitzenisochromatenfeldern mittels des spannungsoptischen Phasenshiftverfahrens und der digitalen Bildanalyse <i>F. Ferber, K.P. Herrmann, K. Linnenbrock, Laborat. f. Techn. Mechanik, Universität-GH Paderborn</i>	311
P-76	Einsatz von Multimedia in der experimentellen Spannungsanalyse am Beispiel bruchmechanischer Untersuchungen mittels der Schatten- und Spannungsoptik <i>F. Ferber, K.P. Herrmann, Laborat. f. Techn. Mechanik, Universität- GH Paderborn</i>	315
P-77	Sphärolithenverteilung in GGG 40 als Grundlage zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte <i>D. Schreiber, GNS mbH, Essen, O. Benning, FB Maschinenbau der FH Bochum</i>	317
P-78	Minimalprobenabmessungen zur Bestimmung der Scherbruchzähigkeit K_{IIc} <i>W. Hiese, J. Kalthoff, FB: Experim. Mechanik der Ruhr-Universität Bochum</i>	321
P-79	Nichtlinearitäten der Lastmessung an duktilen Stählen im instrumentierten Kerbschlagbiegeversuch <i>J.F. Kalthoff, FB: Experim. Mechanik der Ruhr-Universität Bochum, M. Gregor, Instron Wolpert GmbH, Ludwigshafen</i>	323
P-80	Bohrloch-Eigenspannungsmeßtechnik für oberflächennahe Spannungszustände <i>H.U. Baron, S. Garnier, MTU GmbH, München</i>	325
P-81	Kombination der Eigenspannungsermittlung mittels Röntgenographie und Bohrlochmethode <i>H.U. Baron, MTU GmbH, München</i>	327
P-82	Digitale Signalverarbeitung und neue Bohrvorrichtung erleichtern Eigenspannungsbestimmungen mit Dehnungsmeßstreifen (DMS) <i>St. Keil, IBK Zwingenberg</i>	329

P-83	Messung und Bewertung von Eigenspannungen bei Aluminium-Schweißverbindungen im konstruktiven Ingenieurbau <i>D. Kosteas, M. Meyer-Sternberg, Lehrstuhl für Stahlbau der TU München</i>	331
P-84	Experimentelle Eigenspannungsermittlung an Schichtverbundwerkstoffen mittels Bohrlochmethode <i>K. Kußmaul, Th. Schwarz, MPA - TU Stuttgart</i>	333
P-85	Steigerung der Betriebssicherheit und der Verfügbarkeit von Niederdruck-Turbinenschaufeln und deren Befestigung <i>E. Stücker, M. Wrobel, H.D. Thiele, W. David, Siemens KWU, Mülheim</i>	335
P-86	Versuche und Messungen zur Beurteilung der Schubtragfähigkeit plattenartig beanspruchten Mauerwerks <i>G. Becker, H. Pfeifer, M. Vogel, G. Dürholz, G. Kolbe, G. Loleit, FB-Bauingenieurwesen der FH Bochum</i>	337
P-87	Umfassende Diagnostik für die Bewertung und Erhaltung alter Stahlbrücken <i>K. Brandes, J. Herter, R. Helmerich, BAM Berlin</i>	339
P-88	Kraftmessung an Spanngliedern im Brückenbau <i>J. Hegger, H. Cordes, D. Nowak, Institut f. Massivbau der RWTH Aachen</i>	341
P-89	Dehnungsmessungen an Stahlbetonkörpern bei Zwang infolge kleiner Temperaturänderungen <i>K. Dierks, A. Ehteshami, inst.f. Entwerfen, Konstruktion, Bauwirtschaft u. Baurecht der TU Berlin</i>	343
P-90	In situ Spannungsmessung an Spanndrähten <i>K. Ebert, K.F. Müller, MPAB der TU München</i>	345
P-91	Beitrag wurde zurückgezogen	
P-92	Anwendungen der Transient-Thermografie im Bauwesen <i>E. Geyer, D. Arndt, H. Wiggerhauser, BAM Berlin</i>	351
P-93	Beitrag wurde zurückgezogen	
P-94	Ergebnisunsicherheit bei Beanspruchungsmessungen an Bauwerken <i>J. Knapp, N. Mayer, A. Subaric-Leitis, BAM Berlin</i>	353
P-95	Spannungsmessungen an Verbindungsschrauben in korrodierten Stahlgitter-Konstruktionen <i>H. Pohlmann, Starkstrom-Anlagen Gesellschaft mbH, Langen</i>	355
P-96	Zerstörungsfreie Untersuchung von Bauteilen mit der Methode der magnetischen Streufeldmessung <i>G. Sawade, J. Straub, FMPA Stuttgart, G. Neudert, R. Ehrlich, Siempelkamp GmbH, Prina</i>	359
P-97	Entwicklung eines praxisgerechten Mehrachsigenkriteriums für keramische Werkstoffe <i>S. Krüger, R. Jakel, H.-J. Barth, Inst. f. Maschinenwesen, TU Clausthal-Zellerfeld</i>	363

P-98	Sensoren zur Verformungsmessung an Reifen im Fahrbetrieb <i>A. Rupp, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit LBF, Darmstadt</i>	365
P-99	Nachweis der mechanischen Integrität eines "POLLUX" Transport- und Endlagerbehälters: Instrumentierte Freifallprüfungen <i>T. Quercetti, B. Gogolin, B. Droste, BAM Berlin</i>	367
P-100	Simulationstechnik bei der Entwicklung hochbeanspruchten Aluminiumfahrwerkskomponenten <i>A. Rupp, G. Fischer, Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit LBF, Darmstadt</i>	371
P-101	Schadensfrüherkennung an Zahnradgetrieben durch Auswertung des Körperschallsignals <i>K.V. Schaller, MAN GmbH, München, S. Pfister-Mayer, TÜV, München, H. Winter, K. Michaelis, FZG der TU München</i>	373
P-102	Untersuchungen zu thermomechanischen Feldkopplungseffekten in der Bruchmechanik durch Kombination von IR-Thermographie und FE-Simulation <i>J. Vogel, TU Chemnitz-Zwickau, Chemnitz, J. Auersperg, M. Dost, Chemnitzer Werkstoffmechanik GmbH, Chemnitz, W. Faust, B. Michel, Fraunhofer-Institut f. Zuverlässigkeit u. Mikrointegration, Berlin</i>	375

Sitzung IV

Elektromechanische Meßverfahren in der experimentellen Beanspruchungsanalyse - eine anwendungsbezogene Darstellung <i>St. Keil, IBK Zwingenberg</i>	377
Die Bedeutung der Eigenspannungen für neue Werkstofftechnologien <i>H. Kockelmann, MPA Universität Stuttgart, B. Eigenmann, Inst. f. Werkstoffkund I, Universität Karlsruhe</i>	389
Ultraschall- und magnetische Verfahren zur Spannungsermittlung <i>E. Schneider, W.A. Theiner, Fraunhofer-Inst. f. zerstörungsfreie Prüfverfahren, Saarbrücken</i>	405
Sicherheitsüberwachung von Großkonstruktionen mit Methoden der Experimentellen Struktur- und Beanspruchungsanalyse <i>K.-H. Laermann, FB 11: Bautechnik, Universität-GH Wuppertal</i>	417
Beitrag von J. Lierse, Hannover	437
Autorenverzeichnis	449