



# Newsletter

## Inhalt

|  |   |
|--|---|
| Vorwort.....   | 1 |
| Abteilung „Baukonstruktionen und Bauteilprüfung“.....  | 2 |
| Referat „Metallbau, Schweißtechnik“ .  | 3 |
| Referat „Massivbau, Verbundbau, Befestigungstechnik“ .....   | 3 |
| Referat „Leichtbau, Glasbau, Fassaden“ .....   | 3 |
| Forschungsvorhaben:<br>Wechselwirkungen des gekoppelten Systems “Bauwerk – Befestigung (Dübel-Konstruktion) – Rohrleitung“ bei Erdbebenbeanspruchung.....  | 4 |
| Prüfung und Bewertung von Bauteilen aus glasfaserverstärkter Phosphat-Keramik (CBPC_UD) zum Einsatz als Raumabschluss-Elemente der neuen Nachhaltigkeitsgalerie der Staatsoper Unter den Linden..... | 6 |
| Veranstaltungskalender .....   | 7 |
| Impressum .....  | 7 |
| Vorschau:.....   | 7 |

## Vorwort

In diesem Newsletter werden die Arbeitsgebiete und Möglichkeiten der Abteilung „Baukonstruktionen und Bauteilprüfung“ näher beleuchtet. Diese Abteilung, entstanden aus der früheren „Stahlabteilung“ der FMPA BW, arbeitet heute werkstoffübergreifend in den Bereichen der Überwachung und Zertifizierung, der Bauwerksbeurteilung und der Prüfung von Bauteilen (fast) jeder Größe sowohl vor Ort als auch im Labor. Hierfür stehen zahlreiche feste und variable Prüfeinrichtungen und Labors zur Verfügung sowie die Großversuchshalle mit Großprüfmaschinen und Spannfeld für unterschiedlichste Aufbauten.

**Ihre MPA Universität Stuttgart**

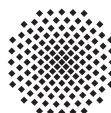
Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht

### Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe neuer Direktor der MPA



Seit dem 1. August 2014 ist Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe Direktor der MPA und Leiter des Instituts für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre (IMWF).

Prof. Weihe studierte Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität Stuttgart und Bauingenieurwesen an der University of Colorado, Boulder (USA). Nach seiner Promotion 1995 und der Leitung einer Arbeitsgruppe am Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen (ISD) der Universität Stuttgart führten ihn weitere Stationen zur Audi AG, Ingolstadt (1998-2002) und zur Daimler AG, Stuttgart (2002-2014). Schwerpunkte seiner Tätigkeiten als Abteilungsleiter waren der Verschleiß, die Strukturfestigkeit, die Betriebsfestigkeit und der konstruktive Rohbau einschließlich Korrosionsschutz.





**Leiter der Abteilung „Baukonstruktionen und Bauteilprüfung“**  
 Dr.-Ing. Dieter Lotze  
[dieter.lotze@mpa.uni-stuttgart.de](mailto:dieter.lotze@mpa.uni-stuttgart.de)

## Abteilung „Baukonstruktionen und Bauteilprüfung“

Die Abteilung Baukonstruktionen und Bauteilprüfung gliedert sich in die Fachreferate „Metallbau, Schweißtechnik“, „Massivbau, Verbundbau, Befestigungstechnik“ sowie „Leichtbau, Glasbau, Fassaden“. Die Titel der Referate lassen den großen Bereich der Werkstoffe und Bauweisen erahnen, in dem die Abteilung tätig ist. In allen Referaten lassen sich 3 Arten von Tätigkeiten identifizieren:

### Überwachung und Zertifizierung:

Die Abteilung ist bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle sowohl im nationalen Bereich nach den Landesbauordnungen der Länder als auch im Europäischen Bereich auf der Grundlage der Europäischen Bauproduktenverordnung.

### Prüfungen und Beurteilungen im Auftrag von Unternehmen

Hier werden zahlreiche Prüfungen an Bauteilen aller Größen durchgeführt, die häufig die Grundlage für Anträge der beauftragenden Unternehmen auf Erteilung von (nationalen) allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen oder für Europäische Technische Bewertungen (ETB) bilden, aber auch Prüfungen im Rahmen von Neuentwicklungen oder internen Qualitätstests. Ergänzend zu den eigentlichen Prüfungen erfolgt dabei in der Regel eine Auswertung der Ergebnisse und eine Begutachtung im Hinblick auf die sichere Anwendung der Produkte. Daneben runden Prüfungen vor Ort und die Beurteilung von Bauwerken und Bauteilen das Tätigkeitsfeld in diesem Bereich ab

### Forschungsprojekte

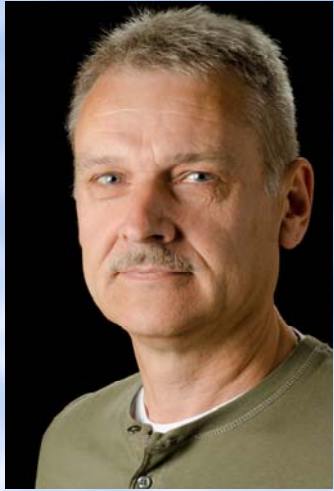
Es werden sowohl eigene Forschungsprojekte der MPA Universität Stuttgart durchgeführt als auch experimentelle Aufgabenstellungen im Rahmen von Forschungsprojekten der Institute der Fakultät „Bau- und Umweltingenieurwissenschaften“ der Universität wahrgenommen.

Aufgrund der Kompetenzen und Erfahrungen in den genannten Bereichen ist die Abteilung auch in zahlreichen Gremien vertreten. Hier sind in erster Linie Sachverständigenausschüsse des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), z. B. in den Bereichen Befestigungstechnik, Bewehrungen, Fassaden, Glas, Klebetechnik und Faserzement zu nennen. Wesentlich ist daneben auch die Mitarbeit in der Normung, z. B. betr. die EN 1992-4 (Eurocode 2, Teil 4), der die Bemessung von Befestigungen in Beton regelt, und die intensive Teilnahme am Erfahrungsaustausch der anerkannten bzw. notifizierten Stellen.

In diesem Newsletter werden die Arbeitsgebiete der Fachreferate sowie exemplarisch einige aktuelle Themen und Projekte vorgestellt.

Ihre Abteilung Baukonstruktionen und Bauteilprüfung

Dr.-Ing. Dieter Lotze



**Stellv. Leiter des Referats  
„Metallbau, Schweißtechnik“:**  
 Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Hoffmann  
[bernhard.hoffmann@mpa.uni-stuttgart.de](mailto:bernhard.hoffmann@mpa.uni-stuttgart.de)



**Leiter des Referats „Massivbau,  
Verbundbau, Befestigungstechnik“:**  
 Dr.-Ing. Veit Birtel  
[veit.birtel@mpa.uni-stuttgart.de](mailto:veit.birtel@mpa.uni-stuttgart.de)

## Referat „Metallbau, Schweißtechnik“

Das Referat befasst sich mit der Herstellerqualifikation von Stahlbaubetrieben, insbesondere auf der Grundlage der Europäischen Norm DIN EN 1090-1 mit Schwerpunkt auf der Schweißtechnik und hat hier den Status einer Notifizierten Stelle nach Bauproduktenverordnung (BauPVO). Weitere Tätigkeitsfelder als anerkannte Stelle sind die Überwachung der Herstellung, Weiterverarbeitung und dem Schweißen von Betonstahl sowie die Überwachung von Gerüstbauteilen.

Ein anderer Kompetenzbereich ist die Beurteilung von Bauwerken im Hinblick auf die Ausführung einerseits und nach Schadensereignissen andererseits. Auch die Beurteilung historischer Bauten und Fragen im Zusammenhang mit der Erneuerung und Modernisierung solcher Bauten (Werkstoffbeurteilung, Schweißbarkeit) gehören zum Portfolio.

Schließlich werden statische und Ermüdungsprüfungen an Bauteilen für unterschiedlichste Einsatzgebiete vom Kranbau bis zu Dach- oder Fassadenbauteilen durchgeführt.

## Referat „Massivbau, Verbundbau, Befestigungstechnik“

Der Aufgabenbereich des Referates umfasst eine Vielzahl von aufwendigen Prüfungen im Auftrag der Industrie mit dem Ziel, entweder bauaufsichtliche Zulassungen (abZ bzw. ETA) oder Zustimmungen im Einzelfall (ZIE) für die geprüften Produkte zu erlangen. Dazu gehören z. B. Durchstanzversuche an Stahlbetonplatten oder Versuche an Verbundkonstruktionen. Weiterhin werden in Situ-Prüfungen an Bauwerken zur Beurteilung und weiteren Nutzbarkeit z. B. von Befestigungen durchgeführt.

Das Referat genießt als Notifizierte Stelle eine ausgezeichnete Reputation im Bereich der Überwachung und Zertifizierung von Befestigungssystemen.

Ein Beispiel für eigene Forschungsprojekte ist auf der folgenden Seite dargestellt. Weitere Projekte aus den Bereichen Hochleistungsbetone und Tragverhalten von Verbundkonstruktionen sind beantragt. Darüber hinaus ist das Referat in zahlreiche Forschungsprojekte der Institute der Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften als zentrales Institut für die Durchführung der experimentellen Untersuchungen eingebunden.

## Referat „Leichtbau, Glasbau, Fassaden“

Ein Tätigkeitsschwerpunkt des Referates „Leichtbau, Glasbau, Fassaden“ ist die Prüfung und Beurteilung von vorgehängten, hinterlüfteten Fassadensystemen, wobei eine große Bandbreite an Außenwandbekleidungen, z.B. Metalle, Glas, Kunststoffe, Faserzement, Keramik, Naturstein und Verbundwerkstoffe sowie Befestigungsvarianten abgedeckt wird.

Ziel dieser Prüfungen ist in der Regel die Erlangung einer bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt. Daher sind neben den eigentlichen Prüfungen auch das Erstellen von



**Leiter des Referats „Leichtbau, Glasbau, Fassaden“:**  
 Dipl.-Ing. Steffen Keller  
[steffen.keller@mpa.uni-](mailto:steffen.keller@mpa.uni-stuttgart.de)

Prüfprogrammen in Abstimmung mit den zuständigen Baubehörden und die Gutachtliche Bewertung der Ergebnisse wesentliche Aufgabengebiete des Referates.

Im Bereich der Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) ist das Referat insbesondere als Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für national und Europäisch geregelte Systeme tätig.

Ein weiteres Kompetenzfeld ist Prüfung von tragenden Klebeverbindungen zum Nachweis der grundsätzlichen Eignung, des Tragverhalten und der Dauerhaftigkeit. Hierzu gehören auch die Prüfung der Qualifikation von Herstellbetrieben und die Erstellung von Eignungsnachweisen für die Verarbeitung von zugelassenen Klebesystemen.

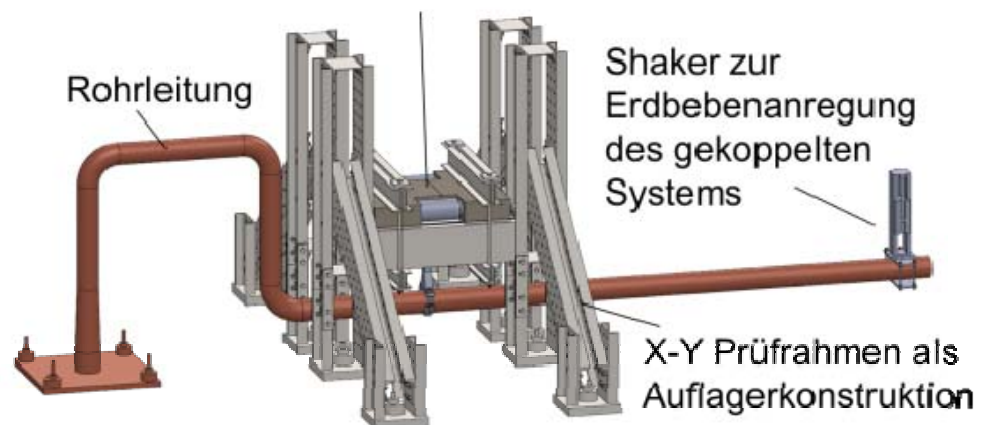
Baurechtliche Grundlagen hierzu ist die Anerkennung der MPA Stuttgart als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierung-Stelle (PÜZ-Stelle) bzw. als Notifizierte Stelle für Europäisch geregelte Bauprodukte, z.B. nach ETAG-002 (Structural-Glazing Fassaden), ETAG-004 (WDVS) und ETAG-034 (vorgehängte, hinterlüftete Fassadensysteme).

## Forschungsvorhaben: Wechselwirkungen des gekoppelten Systems "Bauwerk – Befestigung (Dübel-Konstruktion) – Rohrleitung" bei Erdbebenbeanspruchung

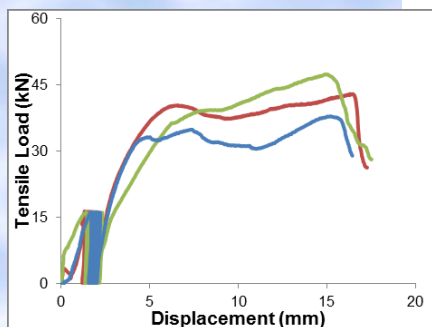
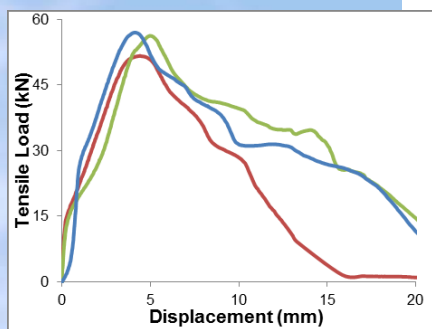
Das Projekt "Wechselwirkungen des gekoppelten Systems "Bauwerk – Befestigung (Dübel-Konstruktion) – Rohrleitung" bei Erdbebenbeanspruchung" ist ein Gemeinschaftsprojekt, an dem von Seiten der MPA Universität Stuttgart die Abteilung „Baukonstruktionen und Bauteilprüfung“ aus dem Bereich

Bauwesen und die Abteilung „Berechnung, Auslegung und Betriebsverhalten“ aus dem Bereich Maschinenbau beteiligt sind. Weitere Projektpartner sind die Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG sowie das Institut für Werkstoffe im Bauwesen (IWB) der Universität Stuttgart.

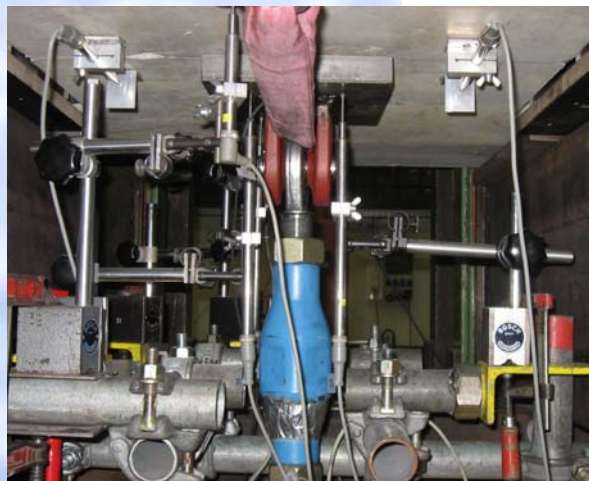
### Betonprüfkörper mit adaptieren Hydraulikzylindern



*Bild: Versuchsstand mit Betonprüfkörper und angehängter Rohrleitung*



Veränderung der Last-Verschiebungskurven von Dübel in ungerissem Beton (oben) und in sich öffnenden und schließenden Rissen (unten)



Ankerplatte der Befestigung an der Unterseite der Betonplatte mit Anschlusskonstruktion (Gelenkstrebe) und Induktiven Wegaufnehmern für Verschiebung und Rissbreiten

**Ansprechpartner:**  
 Dr.-Ing. V. Birtel  
[veit.birtel@mpa.uni-stuttgart.de](mailto:veit.birtel@mpa.uni-stuttgart.de)

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Projektträger ist die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS)

Wesentliche Zielsetzungen des Projekts sind Untersuchungen des Trag- und Schwingungsverhaltens von Bauteilgruppen bestehend aus Dübelbefestigung, Anbauteilen und angehängten Rohrleitungen für den Lastfall Erdbeben. Insbesondere die Wechselwirkung zwischen Rohrleitung und Befestigungskonstruktion innerhalb des gekoppelten Systems während eines Erdbebens, z. B. durch Steifigkeitsänderung der Befestigung infolge von Rissöffnungen, stehen im Vordergrund der Untersuchungen.

Im Erdbebenfall werden Beschleunigungen über den Baugrund auf das Bauwerk und von diesem über die Befestigung auf die Rohrleitung übertragen. Die Änderung von Steifigkeiten und Dämpfungseigenschaften innerhalb dieser Übertragungskette führt zur Umlagerung von Beanspruchungen. So kann sich z. B. das Verschiebungsverhalten von Dübeln infolge von Rissen und wiederholten Rissöffnungen signifikant ändern (siehe Bild links oben).

Um diesen Effekten nachzugehen wurde zunächst am IWB das Verhalten von Einzeldübeln bei unterschiedlichen Rissbreiten sowie bei zyklischen Rissöffnungen untersucht, um aus den Ergebnissen Modelle (Federelemente) für die Berechnung abzuleiten.

An der Abteilung Baukonstruktionen und Bauteilprüfung wurde ein Beton-Prüfkörper mit Dübelbefestigung konzipiert und ein geeigneter Prüfstand konstruiert (Bild oben), für den die Abteilung Berechnung der MPA die dynamischen Auslegungsrechnungen durchführt.

Vom Partner Wölfel wurden typische Erdbebenspektren auf die spezifischen Verhältnisse des Prüfstandes angepasst, so dass dort die Belastung der Befestigung entsprechend einer realen Erdbebenbeanspruchung zu erwarten ist. Die Anregung des Systems erfolgt dann mit elektromagnetischen Shakern, wobei gleichzeitig die Risse im Betonprüfkörper zyklisch geöffnet und geschlossen werden können. Während der Versuche werden die auftretenden Kräfte, Beschleunigungen und Verschiebungen mit einer Vielzahl von Aufnehmern erfasst und elektronisch aufgezeichnet. Das Bild links unten zeigt die Ankerplatte mit Anschluss der Gelenkstrebe sowie die induktiven Wegaufnehmer für Ankerplattenverschiebung und Rissbreiten.

In den anstehenden Versuchsserien sollen die wesentlichen Schadensmechanismen identifiziert werden um Grundlagenkenntnisse der Interaktionsbedingungen Komponente – Befestigungspunkt zu erlangen.

Abzuleitende Rechenmodelle sollen auch die Schädigungsakkumulation an den Dübeln infolge Erdbebenlast und zyklisch veränderlichen Rissbreiten im Verankerungsgrund beschreiben. In nachgeschalteten Simulationsrechnungen werden dann die damit einhergehenden Änderungen des Tragverhaltens des Gesamtsystems aus Rohrleitung, Rohrleitungshalterungen und Dübelbefestigung untersucht.

Aufgrund der hohen Risiken, die mit dem Ausfall von einzelnen Komponenten in kerntechnischen Anlagen verbunden sind, sollen die Modelle das bisherige Wissen zu dieser Schnittstelle zwischen Anlagentechnik und Bautechnik vertiefen. Das Projekt liefert somit einen Beitrag zur Ermittlung der Auslegungsreserven von sicherheitsrelevanten Komponenten/Systemen im Kerntechnischen-Anlagenbau im Falle eines Erdbebens.

## Prüfung und Bewertung von Bauteilen aus glasfaser- verstärkter Phosphat-Keramik (CBPC\_UD) zum Einsatz als Raumabschluss-Elemente der neuen Nachhallgalerie der Staatsoper Unter den Linden

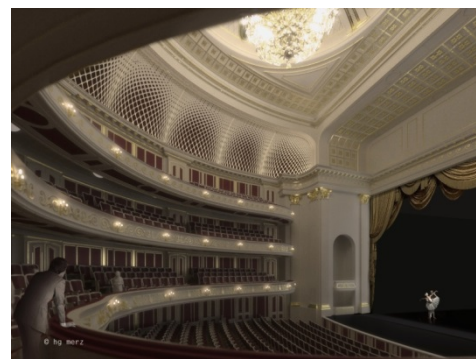
Das Gebäude der Staatsoper Unter den Linden in Berlin, 1741 bis 1743 nach Plänen von Georg Wenzeslaus von Knobelsdorff errichtet, wird z.Zt. sehr umfangreich saniert. In diesem Rahmen sollen auch Verbesserungen der Akustik erreicht werden, da das bisher baulich gegebene Klangbild des Zuschauerraumes durch eine sehr geringe Raumresonanz bestimmt war. Mit dem Ziel, die Nachhallzeit zu verlängern, wird nun die Decke des Innenraumes um fünf Meter angehoben und dadurch das Raumvolumen von 6500 auf 9500 m<sup>3</sup> vergrößert. Um diese Baumaßnahme elegant in den bestehenden, klassischen Innenraum zu integrieren, werden spezielle Raumabschluss-Elemente aus unidirektional glasfaserverstärkter Phosphat-Keramik (Chemical Bonded Phosphate Ceramics „CBPC\_UD“) eingesetzt.

komplexen Geometrien der mehrfach gekrümmten Elemente mit offener Rautenstruktur realisiert werden. Allerdings wurde CBPC\_UD bisher nicht zur Herstellung von sicherheitsrelevanten Bauteilen eingesetzt. Baurechtlich ist für dieses Bauvorhaben eine Zustimmung im Einzelfall der Obersten Bauaufsicht des Berliner Senats erforderlich.

Im Rahmen dieses Projektes war das Referat Leichtbau, Glasbau, Fassaden der MPA Stuttgart für die experimentellen Untersuchungen des eingesetzten Faserverbundwerkstoffes CBPC\_UD sowie für deren gutachtliche Bewertung verantwortlich.

Das Prüfungsprogramm wurde zwischen der MPA Stuttgart und den Projektbeteiligten Planern (Architekturbüro hg merz, Berlin und Ingenieurbüro Knippers, Helbig und Partner, Stuttgart) sowie der Obersten Bauaufsicht Berlins abgestimmt. Im Wesentlichen wurden umfangreiche werkstoffspezifische, mechanische Prüfungen sowohl an Prüfkörpern aus CBPC\_UD, als auch an den geplanten Befestigungspunkten durchgeführt und bewertet.

Dank der guten und offenen Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten, konnten die Ergebnisse zur Optimierung der Werkstoffkomponenten und des Herstellverfahrens genutzt werden, um möglichst optimale Bauteile zu generieren. Auf Basis der gutachtlichen Bewertung und der darin vorgeschlagenen Bemessungswerte wurde die Zustimmung im Einzelfall für dieses Bauvorhaben erteilt.

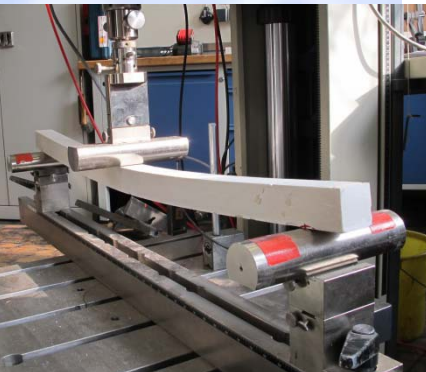


*Geplante Ausführung der Nachhallgalerie in der Staatsoper Unter den Linden mit Raumschalen aus CBPC\_UD  
(© hg merz GmbH, Berlin)*

Mit dem nicht-brennbaren Faserverbundwerkstoff CBPC\_UD können die



*Prüfung der Tragfähigkeit von Befestigungspunkten sowie des Biegetragverhaltens des Faserverbundwerkstoffes*



## Veranstaltungskalender

### **Metallographische Untersuchungsmethoden, Teil D. Schadensfalluntersuchung - Tendenzen in der Entwicklung und Unter- suchung von Werkstoffen**

Veranstaltungsdatum: 26.-28. November 2014

### **Metallographische Untersuchungsmethoden, Teil A Grundlagenseminar Metallographie**

Veranstaltungsdatum: 25.-27. Februar 2015

### **Metallographische Untersuchungsmethoden, Teil B Gefüge und Eigenschaften**

Veranstaltungsdatum: 06.-08. Mai 2015

### **10th International NIMS-MPA-IfW-Workshop on Advances in High Tem- perature Materials for Future Power Engineering**

Veranstaltungsdatum: 06.-07. Juli 2015

### **41. MPA-Seminar**

Veranstaltungsdatum: 05.-06. Oktober 2015

### **3. Stuttgarter Holzbausymposium**

Veranstaltungsdatum: 08.-09. Oktober 2015

Weitere Informationen zu den Veranstaltungen finden Sie hier:

<http://www.mpa.uni-stuttgart.de/events/index.html>

## Impressum

© MPA Universität Stuttgart, 2014

Verantwortlich für diesen Newsletter:

Abteilung „Baukonstruktionen und Bauteilprüfung“  
Dr.-Ing. Dieter Lotze  
Tel: +49 711 685 63585  
Fax: +49 711 685 66827  
E-Mail: dieter.lotze@mpa.uni-stuttgart.de

Die Verteilung dieses Newsletters erfolgt über eine Mailingliste bzw. über die Homepage der MPA Universität Stuttgart. Falls Sie unseren Newsletter künftig per E-Mail erhalten wollen, schicken Sie uns bitte eine kurze Nachricht per E-Mail.

Ansprechpartnerin: Sabine Martens ([sabine.martens@mpa.uni-stuttgart.de](mailto:sabine.martens@mpa.uni-stuttgart.de))

## Vorschau:

Der nächste Newsletter wird am 15.01.2015 erscheinen. Es stellt sich dann die Abteilung Berechnung vor.