

# InFo 2005

**Innovation in der Instandhaltung**  
durch neue Technologien  
zu neuem Nutzen

11. InstandhaltungsForum  
der Universität Dortmund 2005



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	1
<b>Vorwort</b> .....	3
Dr.-Ing. Gerhard Bandow .....	
<b>Einführung</b> .....	5
Dr.-Ing. Gerhard Bandow .....	
<b>Grußwort</b> .....	11
Ministerialrätin Marlies Diephaus. ....	
<b>Grußwort</b> .....	15
Bürgermeister Dipl.-Ing. Adolf Miksch.....	
<b>Grußwort</b> .....	19
Dipl.-Ing. Harald Neuhaus.....	
<b>Augmented Reality im Service</b> .....	23
Dr. Werner Hoffmann.....	
<b>Mobile Asset Management und RFID @ Fraport</b> .....	37
Werkzeugmachermeister, Technischer Betriebswirt Werner Breitwieser .....	
<b>Moderne Diagnosetechnologien – Basis für eine „Proaktive Instandhaltung“</b> .....	57
Dr.-Ing. Werner Martin.....	
<b>Condition Monitoring in der chemischen Industrie</b> .....	85
Dipl.-Ing. Fred Kuhnert .....	
<b>Potenziale durch neue Werkstoffe und Werkstofftechnologien in der</b> .....	
<b>Instandhaltung</b> .....	101
Prof. Dipl.-Ing. Frank Alfred Gerbig .....	
<b>Effizienzsteigerungen in der Instandhaltung durch neue tribologische</b> .....	
<b>Technologien</b> .....	165
Dipl.-Ing. Ralf Kluschewski .....	
<b>Integrierte Plattform für Wissen, Kommunikation und</b> .....	
<b>Geschäftsentwicklung in der Instandhaltung</b> .....	179
Dr.-Ing. Gerhard Bandow; Dr. Winfried Felser.....	
<b>Tele Engineering Onlineservice</b> .....	201
Dipl.-Ing. M. Sc. Helmut Littl .....	
<b>Online-Ersatzteilmanagement</b> .....	219
Dipl.-Kaufm. Dipl.-Wirt.-Ing. Marcus H. Simon .....	
<b>Qualifiziertes Personal – Garant für Verbesserung und Innovation in der</b> .....	
<b>Instandhaltung</b> .....	233
Dr.-Ing. Steffen Simon.....	
<b>Anzeigen von Unternehmen</b> .....	255
ACK Software- & Beratungsgesellschaft mbH, Bosch Rexroth AG, .....	
C. Vogelsang GmbH & Co. KG, Dieffenbacher GmbH & Co. KG, .....	
Forum Vision Instandhaltung e.V., Gesellschaft der Freunde der Universität Dortmund ..	
e.V., ibis engineering GmbH, Loy & Hutz AG, MCE Industrietechnik Ost GmbH,.....	
ThyssenKrupp Plant Services GmbH, WCM systems Software GmbH.....	
<b>Themen aller InstandhaltungsForen in der Übersicht</b> .....	273



## Vorwort

Innovation und Technologie wirken in immer stärkerem Maße als Schlüsselfaktoren auf die gesellschaftliche und insbesondere auf die wirtschaftliche Entwicklung. Denn innovative Veränderungen der Wertschöpfung haben den deutlichsten Effekt auf den unternehmerischen Erfolg. Roman Herzog hat als damaliger Bundespräsident bereits am 26.04.1997 darauf hingewiesen: „Die Fähigkeit zur Innovation entscheidet über unser Schicksal.“

Innovation bedeutet vor allem, etwas anders als bisher zu machen. Dies gelingt nur, wenn die Zuversicht besteht, dass es gelingen wird, die Chancen des Neuen zu nutzen und die möglichen Probleme zu meistern.

In welcher anderen Unternehmensfunktion als der Instandhaltung trifft dies mehr zu?!

Der wettbewerbsbedingte zunehmende Kostendruck sowie steigende Anforderungen von Kunden und Behörden zwingen gerade die Instandhaltung dazu, alle sich anbietenden Kostensenkungspotentiale auszuschöpfen. Dabei besteht die Gefahr, dass reduzierte Ausgaben für die Instandhaltung und die Betriebsmittelerneuerung eine erhebliche Beeinträchtigung der Qualität und Lieferfähigkeit eines Unternehmens zur Folge haben können. In diesem Spannungsfeld zwischen Kostendruck und höheren Anforderungen werden innovative Lösungen benötigt.

Der Erfolg der Suche nach innovativen Lösungen in der Instandhaltung hängt weitgehend von der Dialog- und Kooperationsbereitschaft der unterschiedlichen beteiligten Partner ab: Betreiber, Hersteller, Dienstleister und Wissenschaft müssen „Hand in Hand“ an innovativen Lösungen arbeiten und hierbei ihr spezifisches Wissen und ihre Erfahrungen einbringen.

Die vorliegende Publikation enthält die Beiträge zum 11. InstandhaltungsForum der Universität Dortmund zum Leitthema „Innovation in der Instandhaltung – durch neue Technologien zu neuem Nutzen“. Die Beiträge geben einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Einflüsse von neuen Technologien auf Innovationen in der Instandhaltung und den daraus resultierenden Nutzen. Sie gehen dabei sowohl auf technische als auch auf wirtschaftliche und personelle Aspekte von Innovationen ein und spiegeln so das breit gefächerte Spektrum der Instandhaltung anschaulich wider.

Auch in diesem Jahr ist es uns gelungen, eine Reihe von hochkarätigen Referenten zu gewinnen, die sowohl aus Sicht der Praxis als auch aus wissenschaftlicher Perspektive das Gesamtthema beleuchten. Es ist genau diese Mischung aus einem innovativen und zukunftsweisenden Leitthema und der Behandlung durch kompetente Experten, die dem InstandhaltungsForum in den vergangenen Jahren eine große Anerkennung und zunehmenden Zulauf beschert hat.

Mit dem Informationsangebot des InstandhaltungsForums dokumentiert die Universität Dortmund erneut ihr breites Leistungsangebot im aktiven Wissens- und Technologietransfer.

Diese Schriftenreihe dient dabei als eine Plattform zum Transfer von Instandhaltungswissen und macht damit das Wissenspotential aus aktuellen Instandhaltungsforschungs- und Praxisarbeiten verfügbar.

Dortmund, im Januar 2005

Dr.-Ing. Gerhard Bandow

## Einführung

Die Beiträge des 11. InstandhaltungsForums des Lehrstuhls für Fabrikorganisation der Universität Dortmund stehen unter dem Leitthema „Innovation in der Instandhaltung – durch neue Technologien zu neuem Nutzen“. In den fünf Schwerpunkten „Mobile Technologien“, „Diagnose-Technologien“, „Technologien für neue Werkstoffe und Tribologie“, „Internet-Technologien“ sowie „Schlüsselfaktor Personal“ bietet das InstandhaltungsForum kompakte und aktuelle Informationen über alle wichtigen Aspekte dieses Leitthemas. Referenten aus der betrieblichen Praxis, aus Forschung und Wissenschaft geben einen Überblick zum aktuellen Stand und zu den Entwicklungsperspektiven von Innovationen in der Instandhaltung. Vor allen Dingen sind sie geeignet, einen Diskussionsprozess zu initiieren, welcher die Bedeutung von Innovationen in der Instandhaltung unterstreicht und der Bedeutung der Instandhaltung für den Erfolg eines Unternehmens gerecht wird.

Die begleitende Fachausstellung gestattet zudem einen Einblick in die breite Leistungspalette der Instandhaltungsdienstleister und das Angebot der Vereine.

Frau Ministerialrätin Marlies Diephaus, Gruppenleiterin im Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen, führt mit einem Grußwort in das InstandhaltungsForum ein. Hierzu geht sie kurz auf die Bedeutung der Instandhaltung als produktbegleitende wissensintensive Dienstleistung ein. Produktbegleitende Dienstleistungen stehen auch im Mittelpunkt der Initiative **dienstleistung**NRW. Diese Landesinitiative unterstützt Unternehmen auf dem Weg zu einer umfassenden Serviceorientierung und bei der Stärkung ihrer Kompetenz im Bereich Dienstleistungen. Besondere Bedeutung haben dabei Erfahrungsaustausch, Wissenstransfer, das Aufzeigen guter Praxis und die Entwicklung und Unterstützung neuer Qualifikationen.

In einem zweiten Grußwort unterstreicht Herr Bürgermeister Adolf Miksch, ehemaliger Betriebsleiter und Abteilungsleiter im Controlling bei der Hoesch Stahl AG, die Bedeutung der Instandhaltung als wesentlichen Wirtschaftsfaktor für die Stadt Dortmund. Er betont, dass die Möglichkeiten und der Nutzen neuer Technologien in der Instandhaltung den Unternehmen helfen, wettbewerbsfähig zu bleiben und ihre Produkte weiterhin erfolgreich zu exportieren. In Dortmund gibt es hierfür gute Rahmenbedingungen, die auch zukünftig weiter ausgebaut werden.

Herr Harald Neuhaus, Vorstandsvorsitzender des Vereins Forum Vision Instandhaltung (FVI e.V.) und Leiter der Zentralen Anlagentechnik bei der Aluminium Norf GmbH, rundet die Grußworte ab. Er geht aus Praxis- und Vereinssicht auf Innovationen in der Instandhaltung und den damit in Zusammenhang stehenden Nutzen ein. Herr Neuhaus weist darauf hin, dass zur Gewährleistung der Wettbewerbsfähigkeit die Beherrschung einer zunehmend vernetzten, hoch komplexen und automatisierten Produktion eine ebenso ausgerichtete und hoch qualifizierte Instandhaltung erforderlich ist, die den ökologischen und ökonomischen Betrieb der technischen Anlagen gewährleistet. Die Instandhaltung ist dabei oft Impulsgeber und Treiber für Innovationen, die in Zusammenarbeit mit Herstellern und spezialisierten Dienstleistern zur Einsatzreife gebracht werden. Des Weiteren stellt Herr Neuhaus die Ziele und Arbeitsschwerpunkte des Forums Vision Instandhaltung e.V. vor.

Im ersten Beitrag des Schwerpunktes „Mobile Technologien“ legt Herr Dr. Werner Hoffmann von der Siemens AG dar, welche Möglichkeiten Augmented Reality („Erweiterte Realität“) im Service bietet. Nach einer Erläuterung des Begriffes „Augmented Reality“ zeigt er anhand von Forschungs- und Praxisprojekten Ziele, Vorteile und zukünftige Themenschwerpunkte in der Anwendung dieser Technologie auf. Es wird deutlich, dass sich Service durch Augmented Reality erheblich verändern und verbessern lässt.

Herr Werner Breitwieser von der Fraport AG stellt im zweiten Beitrag dieses Schwerpunktes vor, wie durch mobile Wartungslösungen auf Basis von SAP MAM (Mobile Asset Management) und RFID (Radio-Frequenz-Identifikation) die Sicherheit am Frankfurter Flughafen erhöht werden konnte. Die mobilen Lösungen ersetzen dabei in großem Umfang Arbeitspapiere durch detaillierte Echtzeitdaten und schließen die Informationslücke zwischen dem Vor-Ort-Geschehen und den Informationssystemen. Die Dokumentation der Wartungsarbeiten muss nicht manuell nachgepflegt werden und ist damit permanent auf dem aktuellen Stand. Hinzu kommt eine größtmögliche Transparenz für die Nachweispflicht gegenüber Revisionsorganen und dem Gesetzgeber. Nicht zuletzt resultieren aus dem Einsatz erhebliche Einsparpotentiale.

Der zweite Schwerpunkt befasst sich mit „Diagnose-Technologien“.

Herr Dr. Werner Martin von der Aluminium Norf GmbH stellt im ersten Beitrag dieses Schwerpunktes Moderne Diagnosetechnologien vor, die bei AluNorf als Basis für eine „Proaktive Instandhaltung“ dienen. Ausgangspunkt zur Realisierung der Proaktiven Instandhaltung ist die Vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance“) durch Nutzung moderner Technologien wie beispielsweise Schwingungsüberwachung und Thermografie sowie der Erfahrungs- und Wissensbasis der Mitarbeiter. Die Erfahrungen und das Wissen werden zusammen mit den Ergebnissen der Untersuchungen in einer Datenbank abgelegt und für eine erfahrungsbasierte Zustandsoptimierung genutzt. Die systematische Vorgehensweise zur Umsetzung einer Proaktiven Instandhaltung stellt dabei den Leitfaden für die einzelnen Aufgabenstellungen dar. Des Weiteren werden die resultierenden Nutzenpotentiale der Diagnosetechnologien aufgezeigt.

Hieran schließt sich der Beitrag von Herrn Dipl.-Ing. Fred Kuhnert von der ThyssenKrupp Plant Services GmbH an. In diesem Beitrag wird aufgezeigt, welche Einsatzmöglichkeiten und Potentiale durch Condition Monitoring in der chemischen Industrie entstehen. Zusätzlich zur Vorgehensweise der Einführung und Umsetzung von Condition Monitoring werden auch Referenzbeispiele dargestellt. Condition Monitoring ist dabei eine wesentliche Komponente im Zuverlässigkeitsmanagement der ThyssenKrupp Plant Services GmbH.

Der dritte Schwerpunkt des InstandhaltungsForums stellt „Technologien für neue Werkstoffe und Tribologie“ in den Mittelpunkt der Betrachtungen.

Herr Professor Frank A. Gerbig vom ITIS Institut für Tribologie und Instandhaltung befasst sich in seinem Beitrag mit den Potenzialen durch neue Werkstoffe und Werkstofftechnologien in der Instandhaltung. Es wird aufgezeigt, dass klassische Werkstoffe immer noch eine hohe Bedeutung haben. Dies liegt auch daran, dass neue Verfahren zur Be- und Verarbeitung dieser Werkstoffe neue Einsatzmöglichkeiten schaffen. Eine zunehmende Bedeutung erlangen dabei auch Verbundwerkstoffe. Hierzu werden eine Reihe von Anwendungen aus Entwicklung und Praxis beschrieben, die gute werkstofftechnische und wirtschaftliche Lösungen, nicht zuletzt durch innovative Modifizierungen von Technologien und Verfahren darstellen.

Im anschließenden Beitrag stellt Herr Dipl.-Ing. Ralf Kluschewski von der IGTriboconsulting Effizienzsteigerungen in der Instandhaltung durch neue tribologische Technologien dar. Ausgehend von der wirtschaftlichen Bedeutung der Schmierstoffe werden Potenziale und Technologien anhand von Praxisbeispielen erläutert. Es wird aufgezeigt, welche wirtschaftlichen Vorteile für die Betreiber erzielt werden können.

Der vierte Schwerpunkt befasst sich mit „Internet-Technologien“ in der Instandhaltung.

Im Beitrag von Herrn Dr.-Ing. Winfried Felser und Herrn Dr. Gerhard Bandow werden die Ergebnisse des Forschungsprojektes „Integrierte Plattform für Wissen, Kommunikation und Geschäftsentwicklung in der Instandhaltung“ vorgestellt. Dabei handelt es sich um ein Projekt, das vom Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert wurde und zum Ziel hat, eine Plattform für das Management des externen Wissens der Instandhaltung, die Kommunikation mit den zugehörigen Kompetenzträgern (Experten) und die Entwicklung neuer Geschäftsideen bereitzustellen. Im Rahmen des Projektes wurde diese Plattform konzipiert und prototypisch umgesetzt. Flankierend wurden ein Geschäftsmodell und Geschäftsentwicklungsplan aufgestellt, die zum einen die Weiterentwicklung der Plattform in Richtung einer professionellen Lösung und zum anderen die Nachhaltigkeit der Forschungsergebnisse sicherstellen.

Herr Dipl.-Ing. Helmut Littl von der Dieffenbacher GmbH & Co. KG stellt in seinem Beitrag zum Thema Tele Engineering Onlineservice das Leistungsspektrum des Service über das Internet (Teleservice), die Einsatzmöglichkeiten und die resultierenden wirtschaftlichen Vorteile beim Kunden und Anbieter vor. Abgerundet wird der Beitrag durch die Berichterstattung über Erfahrungen aus der Anwendung und Umsetzung von Teleservice.

Der Beitrag von Herrn Dipl.-Kaufm. Dipl.-Wirt.-Ing. Marcus H. Simon von der Bitburger Brauerei Th. Simon GmbH befasst sich mit dem Online-Ersatzteilmanagement. Er stellt ein Projekt zum e-Procurement vor, das in Zusammenarbeit mit der SAP AG und der Krones AG realisiert wurde. Dabei wird dargestellt, wie sich durch Realisierung des Projektes der Beschaffungsprozess vereinfacht hat und welche Vorteile daraus resultieren. Des Weiteren wird aufgezeigt, was aus der Durchführung des Projektes für zukünftige oder ähnliche Projekte gelernt werden kann.

Der fünfte und letzte Schwerpunkt stellt den Menschen in den Mittelpunkt: „Schlüsselfaktor Personal“. Innovationen und ihre Umsetzung in die tägliche Praxis sind ohne das Wissen und die Erfahrungen der Mitarbeiter undenkbar.

Zum Abschluss des InstandhaltungsForums befasst sich daher der Beitrag von Herrn Dr. Steffen Simon mit dem Personal als Garant für Verbesserung und Innovation in der Instandhaltung. Es wird aufgezeigt, dass die Anforderungen an die Qualifikation, Flexibilität, Kompetenz und Bereitschaft zum lebenslangen Lernen die Instandhaltungsmitarbeiter intensiv fordern. Denn nur so kann sichergestellt werden, dass die Instandhaltung als Wertschöpfungsfaktor zu einem permanenten Innovations- und Verbesserungsprozess fähig ist. Hierzu bedarf es auch intensiver Anstrengungen auf der Managementebene. Das Management hat die Aufgabe, die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zu schaffen, die es dem Personal ermöglichen, kreativ und innovativ tätig zu sein. Als Lösungsansatz wird eine Systematik zur Personalentwicklung und Mitarbeiterförderung vorgestellt.

Wir danken allen Referenten für Ihre Beiträge. Die in ihnen vermittelten Ideen und Lösungsansätze geben der Instandhaltung neue Impulse und sind geeignet die Instandhaltung zur kreativen Neugestaltung ihres Tätigkeitsspektrums und ihrer Prozesse anzuregen.

An dieser Stelle möchten wir uns auch für die intensive Unterstützung bei der Organisation des 11. InstandhaltungsForums bedanken. Unser besonderer Dank gilt Frau Gabriele Klimmer, Herrn Prof. Dr.-Ing. Eugen Gülker, Herrn em. Prof. Dr.-Ing. Horst-H. Gerlach, Herrn Harald Neuhaus, Herrn Dr.-Ing. Steffen Simon, Herrn Dipl.-Ing. Theodor Reininghaus, Herrn Dipl.-Ing. Jürgen Butschko, Herrn Dipl.-Logist. Jochen Holstein und allen studentischen Mitarbeitern des Lehrstuhls für Fabrikorganisation.

Und „last but not least“ danken wir folgenden Institutionen und Unternehmen für die Unterstützung dieses Forums (alphabetische Reihenfolge):

ACK Software- & Beratungsgesellschaft mbH  
Bosch Rexroth AG  
C. Vogelsang GmbH & Co. KG  
Dieffenbacher GmbH & Co. KG  
Forum Vision Instandhaltung e.V.  
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik  
Gesellschaft der Freunde der Universität Dortmund e.V.  
ibis engineering GmbH  
Loy & Hutz AG  
MCE Industrietechnik Ost GmbH  
ThyssenKrupp Plant Services GmbH  
WCM systems Software GmbH

Beachten Sie bitte auch die Anzeigen dieser Institutionen und Unternehmen im Anhang.

Dortmund, im Januar 2005

Dr.-Ing. Gerhard Bandow



## **Grußwort**

Ministerialrätin Marlies Diephaus

Ministerium für Wirtschaft und Arbeit  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Düsseldorf

(Es gilt das gesprochene Wort.)