

DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.



ÖSTERREICHISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG



SCHWEIZERISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG

ZfP-ZEITUNG

April 2003

Ausgabe 84

IN DIESER AUSGABE:

100. SITZUNG DES
AK MAGDEBURG

NEUE AUSGABE DER
RICHTLINIE EM 1
ERSCHIENEN

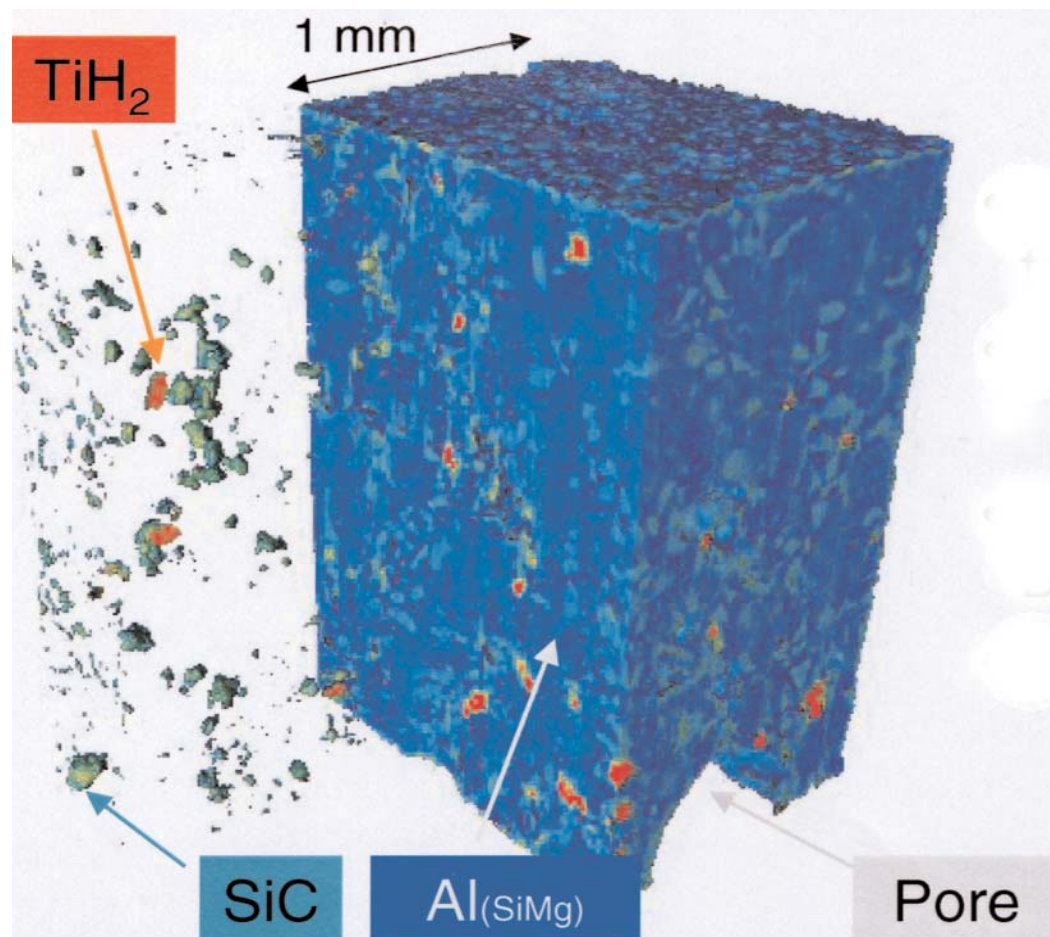
GEMEINSAME SITZUNG
MIT DEM DVS IM
AK MANNHEIM-
LUDWIGSHAFEN

ERGEBNIS DER
BEIRATSWAHLEN 2003

DER
DGZfP-NDT-MASTER

2003 - DAS JAHR
DER REZERTIFIZIERUNGEN

ZERSTÖRUNGSFREIE
UNTERSUCHUNG
BEDEUTENDER AUTOGRAPHE



Ein mit Synchrotronstrahlen hergestelltes Röntgenabsorptions-Tomogramm einer mit Siliziumkarbid- und Titanhydridpartikeln angereicherten Aluminiumlegierung. Links ist elektronisch die Aluminiummatrix wegretuschiert worden, so dass die Verteilung der Beimischungen sichtbar wird. Die Synchrotrontomografie ist nur eines der zerstörungsfreien Prüfverfahren, deren industrielle Einsatzmöglichkeiten beim Industrietag des Hahn-Meitner-Instituts in Berlin präsentiert werden.

Lesen Sie dazu unseren Beitrag auf Seite 12.

Auf einen Blick

Kurznachrichten: Aktuell und informativ 3

Arbeitskreise und Fachausschüsse

AK Magdeburg: 100. Sitzung 4

Fachausschuss für Elektrische und magnetische ... 5
Prüfverfahren: Neue Ausgabe der Richtlinie EM 1 ..
erschienen

AK Mannheim-Ludwigshafen: Gemeinsame 6
Sitzung mit dem DVS

AK Dresden: ZfP im Eisenbahnwesen 8

ZfP-Veranstaltungen

Ankündigungen

Thermografie-Kolloquium 10
23. September 2003 in Stuttgart

Ultraschallprüfung von austenitischen Werkstoffen . 10
22. - 24. Oktober 2003 in Berlin

Non-Destructive Testing in Civil Engineering 10
16.- 19. September 2003 in Berlin

International Symposium on Computed 11
Tomography
and Image Processing for Industrial Radiology
23. - 25. Juni 2003 in Berlin

WCNDT 2004 11
30. August - 3. September 2004 in Montreal

ECNDT 2006 11
25. - 29. September 2006 in Berlin

Industrietag im Hahn-Meitner-Institut Berlin 12
5. Juni 2003 in Berlin

Geschäftsstellen

DGZfP

Beiratswahlen 2003 13

Normungsexperten erinnern sich 13

SGZP:

Aktuelle Kursusdaten 15

ÖGfZP:

Aktuelle Kursusdaten 16

Stellenmarkt

Stellenangebote und Stellengesuche 17

100. Sitzung im AK Magdeburg



Die Jubiläumssitzung war so gut besucht, dass die Teilnehmer in ein größeres Quartier, die Aula einer benachbarten Grundschule, ausweichen mussten.

Seite 4

Überarbeitete Auflage der EM 1 erschienen

Die auf Grund eines Einspruchs kurzfristig zurückgezogene Richtlinie wurde überarbeitet und aktualisiert.

Sie ist ab sofort bei der DGZfP-Geschäftsstelle erhältlich.

Seite 5



Gemeinsame Sitzung

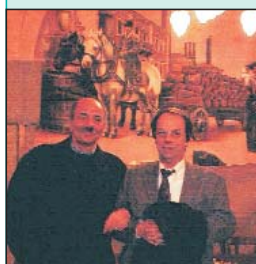


Der AK Mannheim-Ludwigshafen setzte seine traditionell gute Zusammenarbeit mit dem DVS mit einer weiteren gemeinsamen Veranstaltung im Februar 2003 fort.

Seite 6

ZfP im Eisenbahnwesen

So lautete das Motto der Januar-Sitzung im Arbeitskreis Dresden.



Bei der anschließenden Nachsitzung im historischen Altmarktkeller stellten die Teilnehmer fest: Ein Bierwagen ist dem Güterwagen vorzuziehen.

Seite 8

Ausbildung und Zertifizierung

Der DGZfP-NDT-Master	19
Die DGZfP-Ausbildung unterwegs	20
2003 - das Jahr der Rezertifizierungen	21
DPZ-Informationsbroschüre erschienen	21

Mitgliedsfirmen und Gerätetechnik

Uson, Europe	22
Archinger, Nürnberg	22
Sensistor Technologies, Mühlheim a. Main	22
Agfa Gevaert, Morsel	23
Spectro, Kleve	23
DVS Verlag, Düsseldorf	23
Institut Dr. Förster, Reutlingen	24
Tiede GmbH, Essingen	24
Spectro, Kleve	24

Fachbeiträge

Axel K. Bergbauer: Six Sigma - Renaissance einer vergessenen Qualitätsmethode oder neuer Qualitätsstandard? (5)	25
Oliver Hahn: Charakterisierung historischer Eisengallustinten mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse	31
Eduard Schulz: Manuelle Messungen an Prüfstücken mit Ultraschall	36

Neue DGZfP-Mitglieder

Anschriften: Neue korporative und persönliche Mitglieder	43
---	----

Kalender

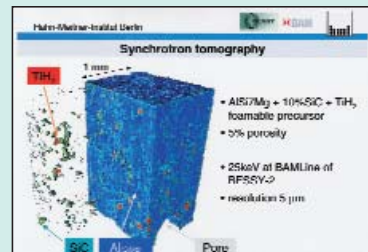
Fachausschusskalender	43
Arbeitskreiskalender	44
Geburtstagskalender	45
Internationaler Veranstaltungskalender	46

Impressum

Redaktionskollegium und Hinweise der Herausgeber	48
---	----

Industrietag im Hahn-Meitner-Institut

Um die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der strukturellen Analysemethoden zu präsentieren, lädt das Hahn-Meitner-Institut ein, sich während des Industrietages am 5. Juni 2003 in Berlin über seine wissenschaftlichen und technischen Einrichtungen zu informieren.

Seite 12**Neue Struktur des Z-G**

Der Z-G der DGZfP wurde umgestaltet und bietet nun durch seinen modularen Aufbau den verschiedenen Zielgruppen die jeweils effektivste Lösung an.

Seite 19**NDT Master****Six Sigma**

Im fünften Teil dieser Beitragsserie behandelt der Autor die Phase Improve des DMAIC-Cycles mit ihren Werkzeugen, wie z.B. Lösungsgenerierung, Kosten-Nutzen-Analyse, Lösungsauswahl, Risikobewertung und Implementierungsplan.

Seite 25**Zerstörungsfreie Untersuchung bedeutender Autographe**

Der Autor dieses Fachbeitrages untersuchte wertvolle Handschriften unter anderem von Goethe und Schiller mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse - zerstörungsfrei und berührungsfrei.

Seite 31

Die DGZfP im Internet: <http://www.dgzfp.de>

E-mail-Adresse der Redaktion der ZfP-Zeitung: zeitung@dgzfp.de

Neuer Vizepräsident der BAM

Dir. u. Prof. Dr.-Ing. **Thomas Böllinghaus** ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vizepräsidenten beauftragt worden. Er wurde am 3. Juli 1960 in Detmold geboren. Nach dem Abitur studierte er Maschinenbau an der Universität der Bundeswehr, wo er 1995 promovierte und sich 1999 für die Fächer Werkstoffkunde und Schweißtechnik habilitierte. 1999 kam er als Leiter der Fachgruppe „Sicherheit in der Fügetechnik“ zur BAM. Seit Oktober 2002 ist er Adjunctive Professor an der Colorado School of Mines in den USA.



Dr. Böllinghaus nimmt eine Vielzahl von Ämtern wahr: Im Januar 2002 wurde er zum Vorsitzenden des Normenausschusses Schweißtechnik im DIN gewählt. Weiterhin ist er Vorsitzender und Mitglied in diversen Ausschüssen der Forschungsvereinigung und des DVS, des International Institute of Welding, der National Association of Corrosion Engineering (NACE), der European Federation of Corrosion (EFC), des VDEh sowie des European Pressure Equipment Research Council (EPERC).

Wechsel in der Leitung der SLV Duisburg

Prof. Dr.-Ing. **Hermann Thier** (63) scheidet zum 1. Mai 2003 nach sehr erfolgreicher Tätigkeit als Vorsitzender der Geschäftsführung der GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH sowie als Leiter der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt SLV Duisburg seit 1975 aus und geht in den Ruhestand.

Zum Nachfolger wurde vom Gesellschafterausschuss der GSI Dr.-Ing. **Steffen Keitel** (44) berufen.

Die GSI ist eine Einrichtung des DVS, Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V., und betreibt zurzeit unter anderem sieben SLVs.

Neubau

Der Bau des Ausbildungszentrums der DGZfP in Wittenberge geht planmäßig voran.

Das aktuelle Foto zeigt das Baugeschehen im März 2003. Das erste Geschoss ist bereits fertiggestellt; am zweiten wird zur Zeit intensiv gearbeitet.



Gäste in der Geschäftsstelle



Zur Vorbereitung des 2. Deutsch-Tschechischen Workshop „NDT in Progress“ im Oktober 2003 in Prag besuchten Dr. **Pavel Mazal**, Präsident der der CNDT (2. v. links) und **Zdenek Prevorovsky**, Vizepräsident (rechts), die DGZfP-Geschäftsstelle in Berlin.

Gewählt

Die DGZfP-Mitglieder der Gruppen A, B, C, H und I haben ihre Vertreter im Beirat für die Wahlperiode bis 2005 gewählt.

Das Ergebnis der Stimmauszählung, die am 14. März in der DGZfP-Geschäftsstelle stattfand, lesen Sie auf der Seite 13.

Verspätet

Aus Kostengründen haben wir uns entschlossen, den Tätigkeitsbericht 2002 gemeinsam mit dieser Ausgabe der ZfP-Zeitung zu versenden.

Da dieser nicht eher fertiggestellt werden konnte, hat sich die Auslieferung der ZfP-Zeitung etwas verzögert.

Wir bitten alle Leser dafür um Verständnis.

100. Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises Magdeburg

Wegen Überfüllung nicht geschlossen

Das Interesse an der 100. Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises Magdeburg am 12. März 2003 war mit knapp 90 Anmeldungen so überraschend groß, dass AK-Leiter Dieter Linke kurzfristig eine Alternative für den ursprünglich geplanten Veranstaltungsort, den Unterrichtsraum bei PLR, suchen musste, da hier nicht alle Teilnehmer Platz gehabt hätten.

Er fand diese in der Aula der benachbarten Rothensee-Grundschule, die schließlich auch bis auf den letzten Platz besetzt war.

Der AK-Leiter begrüßte die Teilnehmer der Jubiläumssitzung, unter ihnen seine Vorgänger im Amt, Prof. Winfried Morgner (1. - 22. Sitzung) und Dieter Giffhorn (23. - 92. Sitzung) sowie die DGZfP-Vorständler Jörg Völker und Prof. Heinrich Heidt.

Dieter Linke erinnerte an die Gründung des Magdeburger AK, des ersten DGZfP-Arbeitskreises in den neuen Bundesländern, im August 1990 und zitierte aus diesem Anlass aus einem Brief, den er anlässlich der 100. Sitzung vom damaligen DGZfP-Vorsitzenden, Klaus Egelkraut, erhalten hatte, in dem sich dieser als „Assistenz-Hebamme“ bei der Geburt des neuen Arbeitskreises bezeichnet.

Weitere Grußschreiben kamen vom F-GZP-Vorsitzenden, Dr. Klaus Kolb, von Prof. Volker Deutsch und den AK-Leitern Dr. Gerd Dobmann (Saarbrücken) und Karl-Heinz Winterberg (Frankfurt).

Die AK-Leiter Dr. Peter Rubrecht (Halle-Leipzig) und Martin Junger



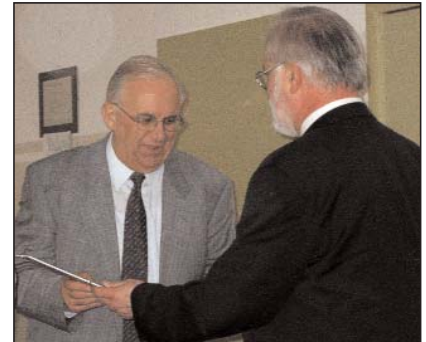
Der Gründungsobmann des AK Magdeburg, Prof. Winfried Morgner (links), mit dem amtierenden AK-Leiter, Dieter Linke (rechts), und dessen Stellvertreter, Dr. Jürgen Pohl

(Mannheim-Ludwigshafen) hatten es sich nicht nehmen lassen, persönlich zu gratulieren.

Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung der ZfP im „alten“ Ostdeutschland wollte er, so Dieter Linke, nun drei Fachvorträge ankündigen, die alle aus dem Magdeburger Raum kommen und die Entwicklung der ZfP im „neuen“ Ostdeutschland repräsentieren.

Das gefiel auch dem DGZfP-Vorsitzenden Jörg Völker, der in seinem Grußwort monierte, dass sonst bei Jubiläen allzu gern in Rückschauen geschwelgt wird, Gegenwart und Zukunft aber ausgeblendet werden.

Im Namen der DGZfP bedankte er sich beim amtierenden AK-Leiter und seinen beiden Vorgängern sowie beim amtierenden Stellvertretenden AK-Leiter, Dr. Jürgen Pohl (PLR), für die bisher geleistete ehrenamtliche Arbeit und überreichte ihnen als Danke-



Der bisher am längsten amtierende AK-Leiter, Dieter Giffhorn, nahm vom DGZfP-Vorsitzenden die Erinnerungsurkunde entgegen

schön eine Erinnerungsurkunde und ein Buchpräsent.

Nur in seinem Heimat-AK Berlin, stellte Jörg Völker nebenbei fest, sei er öfter gewesen als in Magdeburg.

Zwei Gratulanten meldeten sich außerhalb des offiziellen Programms zu Wort. Martin Junger (Rohmann GmbH) verwies auf die große Kompetenz, mit der dieser Arbeitskreis seit seiner Gründung geleitet wird. AK-Leiter Dieter Linke erhielt von ihm einen großen Blumenstrauß; PLR-Geschäftsführer Sven Rühle einen kleineren. Der Anlass: Die Geburt seines Sohnes Justus vor einigen Tagen.

Hartmut Hintze (Deutsche Bahn AG), Leiter des DGZfP-Fachausschusses Eisenbahn, stellte fest: „Schienen verbinden“ und überreichte ein kleines Stück davon als Jubiläumsgeschenk. „Ohne Fehler“ wie er auf Nachfrage versicherte.

Gerhard Mook
Sicher in die Zukunft - aktuelle ZfP-Projekte am IWW

Sensorentwicklung • Wirbelstromsensoren mit hoher Ortsauflösung • Wirbelstromsensoren mit hoher Tiefenwirkung • hochempfindliche Magnetfeldsensoren	Verfahrensentwicklung • Wirbelstrom-Mehrfrequenzverfahren für kleinste Fehler • Fernfeld-Wirbelstromverfahren zur Schweißnahtprüfung • Ultraschallverfahren zur Prüfung von Clinchverbindungen
Werkstoffe • ferritische und austenitische Stähle (Grundwerkstoff und Schweißnähte) • Sinterwerkstoffe	• Titanlegierungen • Nickellegierungen • Aluminiumlegierungen • Kupfer • Kohlefaserverbunde • adaptive Werkstoffsysteme
Einsatzbeispiele • Luftfahrt • Strukturkomponenten • Gasturbinen	• Automobilindustrie • Fahrwerk • Lenksystem • Karosserie • Energiewirtschaft • Lagerung radioaktiver Abfälle • Kraftwerkskomponenten

Aus dem Vortrag von Prof. Mook: Eine Übersicht über die aktuellen ZfP-Forschungsprojekte an der Universität Magdeburg und ...

Industrieprojekt Wirbelstrom-Schnellscanner

Partner:

- PLR
- Symacon
- MDZ

Flexibler Einhandscanner

auf ebenen Flächen ...

auf gekrümmten Flächen...

Scantext: ca. 10 Sekunden
Scantiefe: 50 mm x 50 mm
auflösung: 400 Punkte
y-auflösung: 80 Punkte (entw.-Wert)

... eines der Projekte en détail: Wirbelstrom-Schnellscanner (an diesem Industrieprojekt ist auch die Firma PLR beteiligt)

BRUCHMECHANIK UND ZfP - RISSBEGEISTERT SEIT EH UND JE

Wo Mikro- / Makrorisse toben,
bleibt nicht mal ein Flugzeug oben.
Schiffe brechen auch entzwei,
missachtet man ZfP-PRÜFEREI!

Herzlichen Glückwunsch zur 100. Sitzung des Arbeitskreises Magdeburg der DGZfP am 12. März 2003!

Der Vers ist vom Bruchmechaniker Dr. G. Dehne (Uni Magdeburg), die Zeichnungen der „Risshexe“ sind aus: W.M.Finkel, Portretreschtschiny, Metallurgija, Moskau, 1981



Ein Blumenstrauß für PLR-Geschäftsführer Sven Rühle anlässlich der Geburt seines zweiten Kindes, Sohn Justus

Im ersten der drei Fachvorträge unter dem gemeinsamen Motto „Neue Entwicklungen zerstörungsfreier Prüfmethoden in Magdeburg“ stellte Prof. Gerhard Mook, Leiter des DGZfP-Fachausschusses Hochschullehrer, aktuelle Forschungsprojekte am Institut für Werkstofftechnik und Werkstoffprüfung der Otto-von-Guericke-Universität vor.



Sabine Dilz (links) und Doreen Saalmann (mitte) von PLR waren gemeinsam mit Daniela Kolbeck (DGZfP) für die Organisation zuständig und ließen sich auch vom Besucheransturm nicht aus der Ruhe bringen

Dirk Berndt vom Fraunhofer Institut Fabrikbetrieb und -automatisierung in Magdeburg referierte über optische 3D-Vermessung an Maschinenbauteilen.

Dr. Uwe Urbansky von der Firma Symacon in Barleben erläuterte die automatische Bildverarbeitung in der Qualitätskontrolle anhand zahlreicher Beispiele.



Ein Stück Schiene als „verbindendes Element“ überreichte Hartmut Hintze von der DB AG

Zur anschließenden Nachsitzung zog der Tross dann wieder zurück zum eigentlich geplanten Veranstaltungsort bei PLR, um bei einem Imbiss den Abend ausklingen zu lassen.

Ein herzliches Dankeschön gilt den Sponsoren: PLR Magdeburg, Symacon und Agfa NDT.

ri

Überarbeitete Ausgabe der Richtlinie EM 1 erschienen

Die Mindestanforderungen an die Sehfähigkeit des Prüfpersonals werden im europäischen Bereich in der EN 473 geregelt.

Da diese Anforderungen in einigen Fällen nicht ausreichen, wurde die Richtlinie EM 1 „Sehfähigkeit des Prüfpersonals für die Oberflächenverfahren der Zerstörungsfreien Prüfung“ überarbeitet und 1998 mit den integrierten Mindestanforderungen der EN 473 neu herausgegeben.

Auf Grund eines Einspruchs hatte die DGZfP sie dann kurzfristig zurückgezogen und den Unterausschuss Magnetpulverprüfung (UA MP) des Fachausschusses für elektrische und magnetische Verfahren um eine Überarbeitung gebeten.

Der Einspruch bezog sich auf Unterschiede in den Anforderungen der EN 473 und der EM 1. Eine Überprüfung ergab jedoch, dass dies nicht der Fall war. Die Frage, ob die EM 1 überhaupt noch nötig sei, wurde vom UA MP nach längerer Diskussion bejaht.

Die Richtlinie ermöglicht eine umfassende Kontrolle der Sehfähigkeit, von der bei den visuellen Verfahren ent-

scheidend die Zuverlässigkeit der Prüfung abhängt.

Die überarbeitete Version stellt u.a. den Zusammenhang zur EN 473 noch deutlicher heraus, und die zitierten Normen wurden auf den letzten Stand gebracht.

Diese Richtlinie ist seit ihrem Entstehen 1973 (!) immer wieder auf Schwierigkeiten gestoßen, weil ihre Anwendung gewisse Anforderungen an das Verständnis des Prüfverantwortlichen und der „untersuchenden Stelle“ (z.B. arbeitsmedizinischer Dienst) stellt.

Wenn keine weiteren Anforderungen gestellt werden, kann man sich einfach die Sehfähigkeit nach EN 473 bescheinigen lassen. Im Prinzip wird ein Nahvisus von 1,0 auf einem Auge verlangt. Außerdem enthält die Norm eine Option hinsichtlich des Farbsehvermögens, die vom Prüfverantwortlichen angegeben werden muss.

Bevor man eine Ermittlung der Sehfähigkeit nach EM 1 verlangt, sollte man sich das Vorwort mit Hinweisen über die Benutzung ansehen. Die Mindestanforderungen entsprechen den

nen der EN 473 mit dem zusätzlichen Nachweis eines Fernvisus von 0,8. Wenn sie ausreichen, ist dies auf einem Formblatt entsprechend zu vermerken.

Die Richtlinie gibt Hinweise, bei welchen Prüfungen weitergehende Anforderungen erforderlich sein können. Die weitergehenden Anforderungen teilt der Prüfverantwortliche der untersuchenden Stelle durch entsprechendes Ankreuzen auf dem Formblatt mit.

Die üblichen arbeitsmedizinischen Dienste sind heute in vielen Fällen in der Lage, die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen (z.B. mangelndes räumliches Sehvermögen, Farbfehlsichtigkeit). Wenn dies nicht der Fall ist (Blendungsempfindlichkeit), sollte sie die Untersuchung an einen entsprechend ausgerüsteten Augenarzt weitergeben.

Meinhard Stadthaus, Leiter des UA

Die Richtlinie ist zum Preis von 12,- Euro (DGZfP-Mitglieder erhalten 20% Rabatt) bei der DGZfP-Geschäftsstelle erhältlich.

Gemeinsame Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises und DVS-Gruppe Mannheim

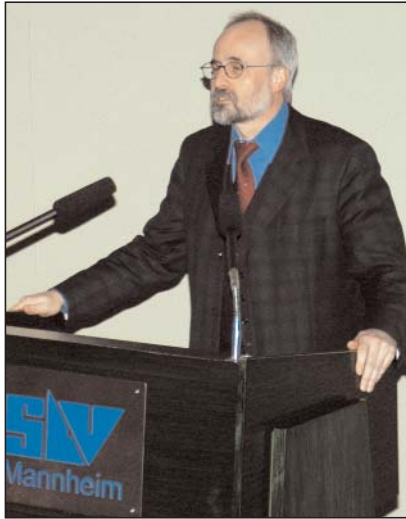
Experten zu den Aspekten der Schweißnahtprüfung

Der traditionell guten Zusammenarbeit zwischen dem DGZfP-Arbeitskreis Mannheim-Ludwigshafen und der DVS-Gruppe Mannheim und insbesondere der SLV Mannheim wurde mit der gemeinsamen Veranstaltung am 11. Februar 2003 (230. Sitzung des DGZfP-Arbeitskreises) ein weiterer Pluspunkt hinzugefügt.

Eine ganze Hundertschaft Teilnehmer war in den großen Hörsaal der SLV gekommen, um sich über das Thema „Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten: Was ist der Stand der Technik und was sagen die Experten?“ informieren zu lassen.

AK-Leiter Martin Junger begrüßte die Teilnehmer im Namen der DGZfP, und Dr. Peter Gröger, Leiter der Mannheimer Gruppe, im Namen des DVS.

Dr. Peter Gröger (BASF), der für den erkrankten Dr. Andreas Hecht eingesprungen war, erläuterte den aktuellen Stand der Normung. Dr. Wolfram



Dr. Gröger begrüßte die Gäste im Namen des DVS

Deutsch (Karl Deutsch Prüf- und Messgerätebau GmbH) vertrat die Expertenseite für die Ultraschallprüfung und Dr. Matthias Purschke (Agfa NDT Pantak Seifert) für die Röntgenprüfung.

Martin Junger (Rohmann GmbH) integrierte in seinen Vortrag über die Wirbelstromprüfung eine Life-Vorführung mit einem Wirbelstromgerät der neuesten Generation (Elotest B 300). Das Prüfgerät hat einen Videoausgang, so dass er per Beamer das Signalbild der Wirbelstromprüfung für alle gut sichtbar an die Leinwand projizieren konnte.

Fast alle Teilnehmer kamen zur anschließenden Nachsitzung, die auch im Hause SLV Mannheim stattfand, um die angeregten Diskussionen noch fortführen zu können und - um sich bei der vom Hausmeister-Ehepaar Büchler eigenhändig hergestellten Gulaschsuppe zu stärken.



Dr. Wolfram Deutsch bei seinem Vortrag über die Ultraschallprüfung von Schweißnähten



Dr. Matthias Purschke informierte über den Stand der Technik bei der Röntgenprüfung von Schweißnähten

Dem Leiter SLV Mannheim, Dr. Rolf Felleisen, gilt herzlicher Dank für die tatkräftige Unterstützung dieser und aller anderen Gemeinschaftsveranstaltungen der DGZfP und des DVS.

Martin Junger, H. Simianer (Fotos)



Martin Junger bei der Life-Vorführung einer Wirbelstromprüfung per Beamer



„Eine Hundertschaft“ interessierter Teilnehmer im großen Hörsaal der SLV Mannheim ...



... und bei der Gulaschsuppe

Anzeige RTD

ZfP im Eisenbahnwesen

Unter diesem Motto stand die 106. Sitzung des AK Dresden am 23. Januar 2003. Die Vorträge und Diskussionen umfassten die Komplexen Anforderungen und die Einsetzung geeigneter Prüfverfahren, Entwicklung und Einführung automatisierter Prüftechnik, Umsetzung prüftechnischer Anforderungen in der Fertigung und Überwachung von Schienenfahrzeugen.

Bernd Rockstroh, Abteilungsleiter Applikationszentrum, IZFP Saarbrücken sprach über **Ultraschallprüfungen von Eisenbahnrädern**.

In bestimmten Instandhaltungsintervallen sind die Radsätze von Hochgeschwindigkeitszügen der Deutschen Bahn AG einer zerstörungsfreien Werkstoffprüfung im Bereich des Radkranzes und der Radscheibe zu unterziehen.

Hierfür entwickelte die Fraunhofer-Gesellschaft (IZFP Saarbrücken/TEG Stuttgart) gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG (Systemtechnik Kirchmöser) die automatische Ultraschallradsatzprüfanlage (AURA). Die zerstörungsfreie Prüfung der Radsätze erfolgt nach der Reprofilierung mittels 52 Ultraschall- und acht Wirbelstromsensoren.

Des weiteren erfolgte durch die FhG unter der Federführung der DB Systemtechnik Kirchmöser der Bau und die Inbetriebnahme von Unterflurprüfeinrichtungen (UFPE) für die Ultraschallprüfung von ICE-Rädern im eingebauten Zustand. Hierdurch werden Zeit- und Kosteneinsparungen für die geforderten Ultraschallprüfungen in den Bahnwerken erzielt. Die UFPE ist in Bild 1 dargestellt.

Durch die Änderung der Normen (DINprEN 13262, UIC812-3V und RD 32.144-200) für die Herstellung und Prüfung von neuen Eisenbahnrädern nach der Fertigung entstand ein zusätzlicher Bedarf an automatischer Ultraschallprüftechnik der zusammen

mit dem Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH durch die Fraunhofer-Gesellschaft abgedeckt wurde (Bild 2).

Alle Prüfsysteme sind zur Ferndiagnose über ISDN-Leitungen mit spezieller Hardware und Softwaremodulen ausgerüstet, die zur Minimierung von Stillstandszeiten führen.

Mittels eines IRMS-Softwaremoduls erfolgt die automatische Speicherung der Prüfdaten nach jeder Radprüfung.

Prof. Dr. Werner Fischer, Leiter des Institutes für Schienenfahrzeuge, TU Dresden, referierte über **Anforderungen an Prüfverfahren und einzusetzende Prüftechnik für Schienenfahrzeuge**.

*

Im Zuge der Fertigung, der Erprobung und des Einsatzes von Schienenfahrzeugen wird ein breites Spektrum von Prüfungen sowohl an Bauteilen als auch am gesamten Schienenfahrzeug vollzogen.

Zu diesem Spektrum gehören beispielsweise Prüfungen der Festigkeit, der EMV, der Elektrik/Elektronik, der Maßhaltigkeit, des Brandverhaltens, der Umweltverträglichkeit, der Fahrtechnik, der Bremstechnik, der thermischen Ausrüstung und der eingesetzten Software.

Die Grundanforderungen an diese Prüfungen aus schienenfahrzeugtechnischer Sicht konzentrieren sich auf weitgehend zerstörungsfreie Prüfung, bahnfeste Prüftechnik, qualifiziertes

Prüfpersonal, minimalen Prüfaufwand, Anwendung (international) anerkannter Verfahren und Grenzwerte.

Die fahrtechnische Prüfung beinhaltet die Prüfung der Fahrsicherheit, der Fahrwegbeanspruchung und des Fahrverhaltens. Messgrößen sind hierbei Kräfte und Beschleunigungen. Insbesondere bei der fahrtechnischen Prüfung spielen die Tendenz zur höheren Fahrgeschwindigkeit und die Abstimmung der Grenzwerte auf europäischer Ebene eine bedeutende Rolle.

Die Grenzwerte, die von den Prüfergebnissen eingehalten werden müssen, sollten international anerkannten Regeln der Technik entsprechen bzw. Bestandteile Europäischer Normen sein. Gerade hier ist international noch umfangreiche Arbeit zu leisten.

Zu weiteren aktuellen Aufgaben zählen die Erhöhung von Genauigkeit und Zuverlässigkeit im engen Zusammenhang mit der Durchsetzung eines umfassenden Qualitätsmanagements im Prüfwesen, gekennzeichnet durch QS-Systeme im Produktionsprozess, im Prüfprozess und einer Akkreditierung der Prüfstellen.

*

Reinhard Große, Leiter QS, Bombardier Transportation Niesky berichtete über die **Qualitätssicherung im Waggonbau - dargestellt am Beispiel der Realisierung eines Güterwaggonauftrags**.

Grundlage dafür ist die Erarbeitung eines QS-Handbuchs, in welchem die durchzuführenden Prüfmaßnahmen (Prüfverfahren und Prüftechnik) für die Fertigung und Übergabe des Schienenfahrzeugs festgelegt sind, die vom Auftraggeber gefordert und für den Einsatzbereich vorgeschrieben werden.

*

Die **Nachsitzung** fand im historischen Dresdner Altmarktkeller statt, der nach Hochwasserschäden aufwändig rekonstruiert worden ist, und erst im Januar wieder zur Einkehr einlud.

**W. Fischer, F. Kretzschmar,
B. Rockstroh**



Bild 1: Unterflurprüfeinrichtung



Bild 2: US Radprüfanlage BVV

Anzeige intelligente
Engl

25. September 2003 in Stuttgart

Thermografie-Kolloquium 2003

Gemeinsame Fachtagung
aller Thermografie-Arbeitsgruppen

Der DGZfP-Fachausschuss Thermografie lädt alle Wissenschaftler aus Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, die Praktiker aus der Industrie und die Gerätehersteller ein, sich an diesem Kolloquium in Zusammenarbeit mit

- VDI/GESA-Arbeitskreis 1, Optische Verfahren, FG Thermoemissionsanalyse THEA
- Verband für Angewandte Thermographie e.V. (VATH)
- Verband deutscher Thermografen (VdTh)
- Vereinigung der Thermografen Deutschlands e.V. (VTD)

zu beteiligen.

Das vollständige Tagungsprogramm wird Ende Mai 2003 veröffentlicht.

22. - 24. Oktober 2003 in Berlin

Ultraschallprüfung von austenitischen Werkstoffen

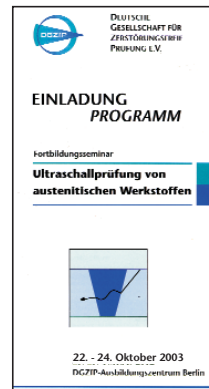
Fortbildungsseminar

Man muss die physikalischen Vorgänge bei der Ultraschallausbreitung in diesen Werkstoffen kennen, um die Prüftechnik anzupassen und um mit hinreichender Aussagesicherheit prüfen zu können.

Nach Darstellung der physikalischen Grundlagen der Schallausbreitung in akustisch anisotropen Materialien und der Prinzipien der Ultraschallprüfung von austenitischen Schweißverbindungen werden problemangepasste Prüfungskonzepte erörtert. Die in den letzten Jahren entwickelten Prüftechniken werden vorgestellt.

Prüfköpfe und -geräte werden praktisch vorgeführt. Dabei wird den Teilnehmern Gelegenheit gegeben. Prüfköpfe und -geräte selbst zu handhaben.

Prüfanleitungen, Richtlinien, Normen und Regelwerke für diese Prüfungen werden behandelt.



16. bis 19. September 2003 in Berlin

Non-Destructive Testing in Civil Engineering (NDT-CE)

International Symposium

The image contains several logos. At the top left is the BAM logo (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung). Next to it is the DGZfP logo (Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.). Below these are logos for 'International Symposium Non-Destructive Testing in Civil Engineering (NDT-CE)', 'Co-sponsored by:' followed by logos for TU Berlin, US Department of Transportation Federal Highway Administration, and ritem. At the bottom are logos for BINDT (British Institute of Non-Destructive Testing) and EFNDT (European Federation for Non-Destructive Testing).

The International Symposium on Non-Destructive Testing in Civil Engineering NDT-CE will take place in September 16-19, 2003 in Berlin. It is the sixth event in a series that was started in 1985. The symposium will convene experts from all over the world and present the latest state-of-the-art of NDT-CE and provide a forum for international exchange of knowledge and experience.

The primary aim of this meeting is to document new developments for testing of materials, building components, buildings and structures and to intensify international cooperation in this important and growing field of building research. It is directed to all institutions and experts engaged in non-destructive evaluation in research, administration and industry.

The four day symposium will provide opportunity for discussion of technological trends, testing equipment and applications. It will also provide the latest information on research policies in different countries and help establish joint research projects. Contributions to this symposium should focus on testing methods used in construction and for the condition assessment of buildings and other structures. Within this scope it will deal with both, the development of new NDT-CE methods and practical experience or applications in general.

This international symposium will be held in Berlin, the new old Capital of Germany, since eleven years without the wall between East and West which has regained the flair of a cosmopolitan and highly multicultural city. The conference venue will be the Technical University Berlin, Straße des 17. Juni 135., it is conveniently located near the City centre with access by public transport.

Further information you will find on our home page under the following web-address:

<http://www.ndt-ce2003.de/>

June 23-25, 2003, Berlin, Germany

International Symposium on Computed Tomography and Image Processing for Industrial Radiology



INVITATION
PROGRAMME
& Call for Posters

International Symposium on
**Computed Tomography and
Image Processing
for Industrial Radiology**

In co-operation with



June 23-25, 2003 • Berlin, Germany

This international symposium is devoted to promote a broad exchange of information on technologies, applications, operations and quality assurance in the area of computed tomography as well as imaging processing. The meeting provides a unique opportunity for users, scientists, equipment suppliers and all who are interested to discuss the present and future possibilities of new X-ray detectors and sources, image processing algorithms, volume scanning, geometrical feature extraction, local density distribution up to related methods like laminography and tomography with neutrons.

The program is complemented by a Table-Top Exhibition.

The 2003 symposium will be the fifth event in a series on industrial computed tomography after 1988, 1991, 1994 and 1999 organized by the German Society for Non-Destructive Testing and BAM. The first symposium was held in Stuttgart 1988, followed by Munich 1991 and Berlin 1994 and 1999.

The official language for the technical program, poster session and other events is English.

Full papers of the contributions will be published after the symposium on CD.

Updated information is available at the symposium web-site

www.ct-ip.info



**EC
NDT**

Berlin 2006
25. - 29. September

www.ecndt-2006.info

BCC am Alexanderplatz

Montréal, Canada
August 30 ~ September 3, 2004

WCNDT 2004
Conference Secretariat
c/o Events International Meeting Planners Inc.
759 Square Victoria, Suite 300
Montreal, Québec, Canada H3Y 3J7
Tel: (514) 286-0855
Fax: (514) 286-6066
E-mail: wcndt2004@eventsintl.com
www.wcndt2004.com

16th WCndt
16th World Conference on
Nondestructive Testing
Montréal, Canada
August 30 ~ September 3, 2004

Das Berliner Hahn-Meitner-Institut präsentiert beim Industrietag modernste Methoden der ZfP

Von der Eigenspannungsanalyse bis zur Neutronentomographie

Tief im Volumen eines hochbeanspruchten Bauteils die Eigenspannungen zerstörungsfrei zu untersuchen oder das Innere eines Geräts während des Betriebs in allen Details zu beobachten – das sind nur zwei Beispiele für Aufgaben, die mit den am Hahn-Meitner-Institut betriebenen und stetig weiterentwickelten Methoden bewältigt werden können. Um die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der strukturellen Analysemethoden zu präsentieren, lädt das Hahn-Meitner-Institut Vertreter der Industrie aus den Bereichen Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung ein, sich während des Industrietages am 5. Juni 2003 über seine wissenschaftlichen und technischen Einrichtungen zu informieren.

Für zerstörungsfreie Prüfmethoden stehen am Hahn-Meitner-Institut zwei Strahlenarten zur Verfügung: Neutronen aus dem institutseigenen Forschungsreaktor und intensive Röntgenstrahlen, die im Berliner Elektronensynchrotron BESSY II erzeugt werden. Da Neutronen und Röntgenstrahlen einander in vielerlei Hinsicht ergänzen, indem sie Informationen über verschiedene Aspekte einer Probe liefern, werden viele Untersuchungsmethoden am Institut mit beiden Strahlenarten betrieben.

Seit langem wird mit großem Erfolg die Eigenspannungsanalyse mit Neutronen betrieben. In diesem Verfahren nutzt man aus, dass Neutronen tief in Materie eindringen können, ohne sie zu beschädigen, aber beim Verlassen Informationen über deren Struktur tragen. So ist es möglich, Spannungen in stark beanspruchten Bauteilen, etwa Teilen von Automotoren oder Flugzeugturbinen zu messen und genau zu lokalisieren – auch tief im Volumen. (Bild 1)

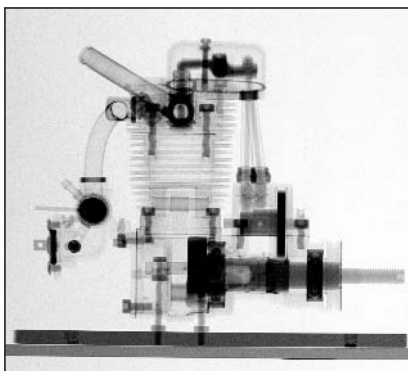


Bild 2: Mit Hilfe der Neutronenradiographie erzeugtes Bild eines Verbrennungsmotors. Besonders deutlich können die Dichtungen zwischen den Metallteilen erkannt werden, da sie einen hohen Wasserstoffgehalt aufweisen. Diese Aufnahme wurde freundlicherweise vom Paul-Scherrer-Institut in Villigen (Schweiz) zur Verfügung gestellt

Die Eigenspannungsanalyse mit Röntgenstrahlen aus dem Elektronensynchrotron steht kurz vor der Inbetriebnahme.

Zu den neuesten Verfahren am Hahn-Meitner-Institut gehören Tomografie und Radiografie. Sie machen es möglich, in das Innere von zusammengesetzten Geräten zu blicken. Hier zeigt sich die Bedeutung des komplementären Einsatzes von Röntgenstrahlen und Neutronen besonders klar: Während die Röntgenstrahlen Metallteile besonders deutlich abbilden (siehe Titelbild), werden Neutronen nur wenig von Metall, aber stark vom Wasserstoff, der in Wasser und organischen Verbindungen enthalten ist, beeinflusst.

So kann man etwa Verklebungen, Treibstoffe oder Kunststoffe deutlich sichtbar machen, auch wenn sie von dicken Metallteilen umgeben sind.

Dies lässt an zahllose Anwendungen denken, die von der Untersuchung der Qualität von Produktionsprozessen, Beobachtung von Motoren in Betrieb bis hin zur Untersuchung von Objekten, die nicht geöffnet werden können – wegen ihres historischen Wertes oder einer potentiellen Gefahr. Radiografie und Tomografie mit Röntgenstrahlen werden von den Mitarbeitern des Hahn-Meitner-Instituts in Zusammenarbeit mit Kollegen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung betrieben. Die entsprechenden Verfahren mit Hilfe von Neutronen befinden sich im Aufbau. Die am Paul-Scherrer-Institut in Villigen (Schweiz) hergestellte Aufnahme eines Verbrennungsmotors (Bild 2) zeigt, welche Möglichkeiten in Kürze auch in Berlin zur Verfügung stehen werden.

Seinen Partnern bietet das Berliner Institut nicht nur modernste Anlagen, sondern auch eine umfassende Be-

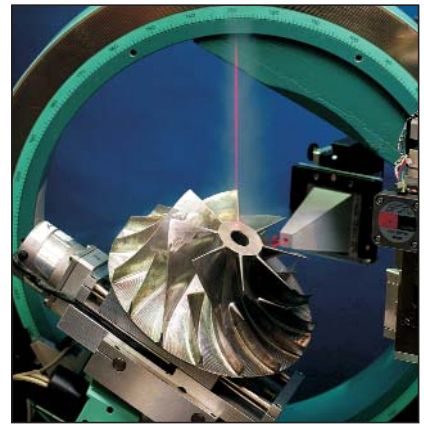


Bild 1: Untersuchung eines Verdichterrades mit Hilfe von Neutronen

treuung seitens interessierter und flexibler Wissenschaftler, die sich jederzeit gerne neuer Fragestellungen annehmen – schließlich ist das Hahn-Meitner-Institut ein Dienstleister, der etwa 70% seiner Kapazitäten externen Nutzern zur Verfügung stellt, die mit Unterstützung der Institutsmitarbeiter ihre Messungen durchführen. Für die Forscher gehört es so zum Alltag, sich immer wieder auf die Wünsche neuer Gastwissenschaftler einzustellen.

Die Gewissheit, in jeder Hinsicht in guten Händen zu sein, sollte auch Vertreter kleiner und mittlerer Unternehmen dazu ermuntern, die Nutzung der modernen Prüfverfahren am Hahn-Meitner-Institut zu erwägen.

Beim Industrietag bekommen die Gäste Gelegenheit, sich die Anlagen des Instituts anzusehen und in Gesprächen mit den Wissenschaftlern die Möglichkeiten für Kooperationen zu erörtern.

Vorher präsentieren Vertreter renommierter Unternehmen, die bereits mit dem Hahn-Meitner-Institut zusammenarbeiten, in kurzen Vorträgen die unterschiedlichen Verfahren und ihre industriellen Anwendungen.

Der Industrietag findet am **5. Juni 2003 auf dem Gelände des Hahn-Meitner-Instituts in Berlin-Wannsee** statt.

Weitere Informationen zu den Methoden und zum Ablauf des Industrietages sowie ein Anmeldeformular findet man unter:

www.hmi.de/events/industrietag

Beiratswahlen 2003

Am 4. März 2003 wurden in der DGZfP-Geschäftsstelle die Stimmabgaben zur diesjährigen Beiratswahl für die Mitgliedergruppen A, B, C, H und I ausgezählt.

In der **Gruppe A** - Behörden, Verbände, Forschungseinrichtungen und Ausbildungsstätten - wurden Prof. **Uwe Ewert** (BAM) und Prof. **Detlef von Hofe** (DVS) gewählt. Die Wahlbeteiligung betrug 74 % (56 %)*.

Die Mitglieder der **Gruppe B** - Hersteller & Lieferanten von Prüfgeräten und Zubehör - wählten Dr. **Wolfram Deutsch** (Karl Deutsch Prüf- und Messgerätebau) und Dr. **Matthias Purschke** (Agfa NDT Pantak Seifert) als ihre Vertreter in den Beirat. Die Wahlbeteiligung betrug 50 % (61 %).

Dr. **Franziska Ahrens** (MQ Engineering GmbH) und Dipl.-Ing. **Dieter Linke** (PLR Prüftechnik Linke & Rühle) werden die Mitglieder der **Gruppe C** - Persönliche Mitglieder - vertreten. Die Wahlbeteiligung betrug 36,6 % (34 %).

In der **Gruppe H** - Fahrzeug- und Maschinenbau - wurden Dipl.-Ing. **Gerhard Maier** (DaimlerChrysler AG) und Dr. **Hartmut Vogel** (Siemens AG) gewählt. Die Wahlbeteiligung betrug 40,4 % (neue Gruppe).

Mit einer Wahlbeteiligung von 65,5 % (neue Gruppe) wurden in der **Gruppe I** - Luft- und Raumfahrt, Eisenbahn, Schifffahrt - Dipl.-Ing. **Hartmut Hintze** (DB AG), Dipl.-Ing. **Rainer Müllner** (Lufthansa-Technik AG) und Dipl.-Ing. **Manfred Podlech** (MTU AERO-Engines) gewählt.

Es gibt drei Beiratsmitglieder in dieser Gruppe, weil zwei der gewählten Beiräte die gleiche Stimmenanzahl hatten.

Die aus dem Beirat ausgeschiedenen Mitglieder, Dipl.-Phys. Thomas Monsau, Elisabeth Samusch und Dr. Anton Er-



Bei der Stimmauszählung: Vorstandsmitglied Wilfried Hueck, Jutta Koehn, Assistentin der Geschäftsführung und Dipl.-Ing. Hans-Joachim Malitte sowie Dipl.-Verw. L. Jobst, beide von der BAM (v.l.n.r.)

hard, wurden auf der Beiratssitzung am 1. April 2003 in Berlin vom Vorstand mit einem herzlichen Dank für ihre in diesem Gremium in der vergangenen Wahlperiode geleistete engagierte Arbeit verabschiedet.

Die neu- und wiedergewählten Beiratsmitglieder müssen noch von der Mitgliederversammlung im Mai 2003 in Mainz bestätigt werden.

* Die Angaben in Klammern geben die Wahlbeteiligung bei der vorigen Wahl dieser Gruppen (2001) an.

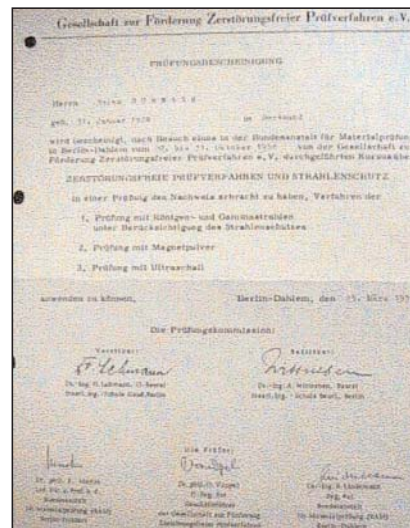
Normungsexperten erinnern sich

Anlässlich seines 75. Geburtstages am 31.01.2003 bekam Heinz Surmann, bis zu seiner Pensionierung Geschäftsführer bei der DGZfP-Mitgliedsfirma Klumpf, Besuch seiner langjährigen Kollegen und Mitstreiter in Sachen Normung, Hans Wolfgang Berg, Vorsitzender des NMP 825 und aktiv beteiligt am TC 138 WG 4, sowie Wolfgang Schütze von der Bayer AG.

Sie nutzten die Zeit, um sich an die gemeinsame Arbeit in diesen Gremien, Heinz Surmann hat in ihnen bis zu seiner Pensionierung mitgearbeitet, zu erinnern. Dem Jubilar, der heute im Kreise seiner Familie in Dortmund



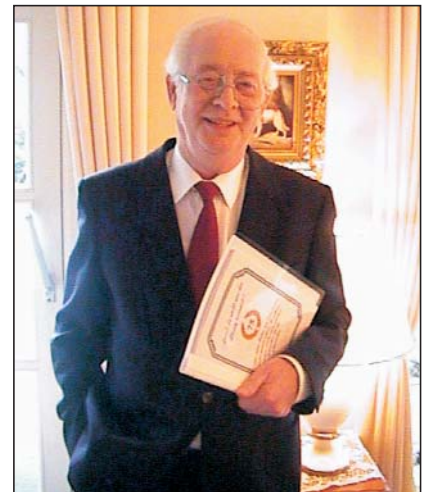
Heinz Surmann mit Frau und Tochter. Mit an der Kaffeetafel: Gratulant Hans Berg



Historisches Dokument: Ein von Prof. Vaupel unterschriebenes Zeugnis aus dem Jahre 1959

lebt, fielen dabei nicht nur die Arbeits-treffen ein, sondern auch die gemeinsam verbrachten, unterhaltsamen Abende zwischen den Sitzungstagen.

Seine Besucher erinnerten sich besonders gut an die große Fachkenntnis



Mit den Worten „damit Du auf dem Laufenden bleibst“, wurden dem Jubilar die aktuellen PT-Lehrunterlagen Stufe 1 als Geburtstagspräsent überreicht

und die kameradschaftliche Art des jetzigen Pensionärs, die oft dazu beigetragen haben, dass man in der mühseligen Normenarbeit einen Schritt nach vorne machen konnte.

Hans W. Berg

Das Kurs- und Prüfungsprogramm 2003 der SGZP

Kurs	Datum	Prüfung	Rezertifizierungsprüfungen 2003		
			Verfahren	Repetitionstag	Prüfung
VT 1 / 2	10.-14.11.03	19.11.03	VT 2	05.05.03	06.05.03
UT 2	13.-24.10.03	17.11.03	VT 2	19.05.03	20.05.03
			UT 1		04.06.03
PT 1	17.-19.09.03	23.09.03	UT 2	12.05.03	13.05.03
PT 2	30.09.-03.10.03	07.10.03	UT 2	02.06.03	03.06.03
			PT 1		07.05.03
MT 1	28.-31.10.03	04.11.03	PT 1		21.05.03
MT 2	25.-28.11.03	02.12.03	PT 2	05.06.03	06.06.03
			PT 2	10.06.03	11.06.03
RT 1	20.-31.10.03	28.11.03	MT 1		13.06.03
Transportkurse	03.-04.11.03	12.12.03	MT 2	16.06.03	17.06.03
			MT 2	23.06.03	24.06.03
Transport- Wiederholungs- Kurse	04.11.03	12.12.03	RT 1		15.05.03
			RT 2	08.05.03	09.05.03
			RT 2	22.05.03	23.05.03



Gute Gründe, DGZfP-Mitglied zu werden:

- Sie sind immer aktuell informiert.
- Sie sparen Geld durch Ermäßigungen, z. B. bei Kursus- und Tagungsteilnahmen und beim Erwerb von DGZfP-Publikationen.
- Sie können etwas bewegen: Ihr Fachwissen wird gefordert bei aktiver Mitarbeit in unseren Ausschüssen und in den DGZfP-Arbeitskreisen.
- Der regelmäßige Bezug der ZfP-Zeitung ist im Mitgliederbeitrag enthalten.
- Wir veröffentlichen Ihre in der ZfP-Zeitung geschaltete Stellenanzeige auch im Internet

Ein weiterer Grund:

Die DGZfP vertritt die Interessen der in der ZfP beschäftigten Menschen!

Wenn Sie sich jetzt für eine Mitgliedschaft entscheiden und dies auf der Anmeldung für eine DGZfP-Veranstaltung vermerken, gelten für Sie sofort die Mitgliederermäßigungen.

Wir freuen uns auf Ihre aktive Mitarbeit als unser Mitglied.

Anzeige FGZP

Qualifizierung und Zertifizierung

nach ÖNORMEN EN 473, M 3041, M 3042-1, -2

Kurse (multisektorial) für Stufe 1, 2:

nach ÖNORM M 3041

ARGE VASL/SZA Linz/Wien,Tel. 0732/6585-6427 bzw. 01/7982628-21**Qualifizierungsstufe 1 der ARGE VASL/SZA**

UT 1	22.04. - 06.05.2003 Wien
UT 1 Praktikum	07.05. - 13.05.2003 Wien
MT/PT/VT 1	02.06. - 16.06.2003 Wien
ET 1	23.06. - 02.07.2003 Linz
MT/PT/VT 1	14.07. - 25.07.2003 Linz
UT 1	08.09. - 19.09.2003 Wien
UT 1 Praktikum	22.09. - 26.09.2003 Wien
MT/PT/VT 1	06.10. - 17.10.2003 Wien
UT 1	06.10. - 17.10.2003 Linz
UT1 Praktikum	20.10. - 24.10.2003 Linz
RT 1	27.10. - 07.11.2003 Wien

Qualifizierungsstufe 2 der ARGE VASL/SZA

UT 2	05.05. - 23.05.2003 Linz
UT2 Praktikum	26.05. - 03.06.2003 Linz
MT/PT/VT 2	30.06. - 11.07.2003 Wien
MT/PT/VT 2	01.09. - 12.09.2003 Linz
UT 2	03.11. - 21.11.2003 Linz
UT 2 Praktikum	24.11. - 28.11.2003 Linz
MT/PT/VT 2	24.11. - 05.12.2003 Wien

Rückfragen bezüglich Wiederholungsprüfungstermine bzw. Rezertifizierungsprüfungen an das Prüfungszentrum der ARGE VASL/SZA oder an die Geschäftsstelle der ÖGfZP, Telefon 01-51407-6011.

Seminare (multisektorial) für Stufe 3:

nach ÖNORM M 3041

ARGE QS 3, Wien, Tel. 01/51407-6011

Alle Seminare bei ARGE QS 3, Puchberg

AT 3	19.10. - 24.10.2003
RT 3	09.11. - 13.11.2003

MT/PT/VT 3

UT 3

März 2004

Oktober 2004

Interessenten bitte melden!**Prüfungstermine (multisektorial) der AS bzw. ZS der ÖGfZP nach ÖNORM EN 473 und M 3042-1,-2****ARGE VASL/SZA:**

UT 1	14.05. - 15.05.2003 Wien
UT 2	04.06. - 05.06.2003 Linz
MT/PT/VT 1	17.06. - 18.06.2003 Wien
ET 1	03.07. - 04.07.2003 Linz
MT/PT/VT 2	14.07. - 16.07.2003 Wien
MT/PT/VT 1	28.07. - 29.07.2003 Linz
MT/PT/VT 2	15.09. - 17.09.2003 Linz
UT 1	29.09. - 30.09.2003 Wien
MT/PT/VT 1	20.10. - 21.10.2003 Wien
UT 1	27.10. - 28.10.2003 Linz
RT 1	10.11. - 11.11.2003 Wien
UT 2	01.12. - 02.12.2003 Linz

Requalifizierungsprüfungen Stufe 1 und 2

An jedem Prüfungstermin eines Fachkurses (Qualifizierungsprüfung) besteht die Möglichkeit, sich für eine Requalifizierungsprüfung (unabhängig von Verfahren und Stufe) anzumelden.

Vorbereitungskurse finden jeweils an den letzten beiden Tagen eines Fachkurses (unabhängig von Verfahren und Stufe) auf freiwilliger Basis statt.

Prüfungstermine (multisektorial) der ARGE QS 3**ZS der ÖGfZP nach ÖNORM EN 473 und M 3042-1,-2:****Prüfungstermine Stufe 3:**

AT 3	25.10.2003	Puchberg
RT 3	14.11.2003	Puchberg
MT/PT/VT 3	März 2004	Puchberg
UT 3	Oktober 2004	Puchberg

Fortbildungs/Requalifikationsprüfungen auf Anfrage**Interessenten bitte melden!**



Die Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V. (DGZfP) sucht ab 01.09.2003 einen

Dozenten

für Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit dem Schwerpunkt elektrische Prüfverfahren.

Die DGZfP bildet Personal für die Zerstörungsfreie Prüfung aus. Ihre Aufgabe wird es sein, durch Vorträge, Übungen und schriftliche Ausarbeitungen anspruchsvolle technische Zusammenhänge verständlich darzustellen. Ziel ist es, die Teilnehmer in kurzer Zeit zu einem sicheren Beherrschen der Prüfmethoden zu führen.

Wir erwarten:

- Abschluss als Dipl.-Ing./Dipl.-Phys. (Studienschwerpunkt Elektrotechnik)
- mehrjährige industrielle ZfP-Erfahrung
- hervorragende sprachliche und didaktische Fähigkeiten
- sehr gute Englischkenntnisse, weitere Fremdsprachen wären von Vorteil

Ihr Einsatz erfolgt bundesweit und kurzzeitig auch im Ausland. Der Schwerpunkt der Aufgaben liegt in unserem Ausbildungszentrum Dortmund.

Wir bieten eine attraktive Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung und eine moderne Arbeitsumgebung.

Richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung bitte an:

DGZfP e.V., Ausbildungsleiter, Max-Planck-Str. 6, 12489 Berlin



Professionelle Werkstoffprüfung im Maschinenbau

Unsere Auftraggeberin in Winterthur hat Schweizer Tradition. Als Tochtergesellschaft eines weltweit erfolgreich tätigen Industriekonzerns entwickelt, produziert und verkauft sie kundenspezifische Investitionsgüter der Spitzentechnologie im klassischen Maschinenbau. Für die Abteilung Materialprüfung suchen wir infolge Pensionierung des bisherigen Stelleninhabers einen erfahrenen



ZfP – Prüfer Stufe II

Zu Ihren Aufgaben gehören Ultraschall-, Magnetpulver- und Eindringprüfungen an Schweisskonstruktionen und Schmiedestücken. Dabei handelt es sich um grosse mechanische Komponenten und Systeme der Kraftübertragung. Die Arbeiten erfolgen sowohl im Hause wie auch bei Lieferanten im In- und Ausland. Sie prüfen und protokollieren nach modernsten Verfahren und gewährleisten im Team die Produktequalität der Lieferanten. Das international tätige Unternehmen bietet Ihnen eine abwechslungsreiche Aufgabe, in der Sie als

Stellvertreter des Teamchefs

einen wichtigen Beitrag zur Qualitätserhaltung der hochstehenden Güter beitragen. Für diese interessante Position suchen wir einen einsatzfreudigen, initiativen **Maschinenmechaniker, Maschinenschlosser, Polymechaniker o. Ä.** mit abgeschlossener Lehre im Bereich Metallverarbeitung oder Werkstoffprüfung und zusätzlichen ZfP – Ausbildungen, speziell UT, MT, PT. Gute PC-Kenntnisse, stilsicheres Deutsch in Wort und Schrift sowie mündliches Englisch werden gleichermassen erwartet wie eine kommunikative Persönlichkeit. Zählen Sie eine selbständige Arbeitsweise, Teamfähigkeit und eine gute Portion Flexibilität zu Ihren Stärken? Suchen Sie eine selbständige und langfristige Tätigkeit in einem zukunftsorientierten Unternehmen mit fortschrittlichen Anstellungsbedingungen? Dann sollten wir uns kennen lernen. **Marcel Nüssle, Partner, Tel. 062 823 10 40 / e-mail: mnuessle@powersearch.ch** erwartet gerne Ihre Bewerbungsunterlagen und steht für ergänzende Fragen zu Verfügung. Wir freuen uns auf den ersten Kontakt.

POWERSEARCH® Management Consulting Andreas Malär
Seegartenstrasse 2 / CH-8008 Zürich / Tel. +41 1 380 55 50
E-Mail: a-malaer@powersearch.ch / www.powersearch.ch

Rekrutierung von Fach- und Führungskräften



VA TECH ESCHER WYSS GmbH, Ravensburg, ist eine Gesellschaft des größten österreichischen Technologiekonzerns mit der **Energie- und Wassertechnik** als Kerngeschäft.

Die VA Technologie AG (VA TECH), Linz, beschäftigt weltweit ca. 19.000 Mitarbeiter und verzeichnete 2002 einen Auftragseingang von über 4 Mrd. Euro.

Unsere Kernfähigkeiten in Ravensburg sind Konstruktion, Bau und Service von Kaplan-, Rohr-, Francis- und Pumpturbinen, von Compact-Turbinen aller Bauarten für große und kleine Fallhöhen, von Pumpen für Speicherkraftwerke sowie Kugelschieber und Drosselklappen als Absperrorgane.

Escher Wyss Verstellpropeller sind als Antrieb für Marine- und Handelsschiffe weltweit ein Begriff.

Um den hohen Anforderungen auch zukünftig gewachsen zu sein, suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Werkstoffprüfer (m/w)

für die **zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (ZfP)**

Ihre Schwerpunktaufgaben

- Selbständige Durchführung von zerstörungsfreien Prüfungen in den Prüfverfahren UT, MT und PT
- Abnahmeprüfungen bei Unterlieferanten

Ihr Profil:

- **Werkstoffprüfer mit Stufe II-Qualifikation nach EN 473** in den angegebenen Prüfverfahren
- Berufserfahrung in Schweißnaht- und Gussteilprüfung
- Englischkenntnisse
- Bereitschaft zu Einsätzen im In- und Ausland

Fühlen Sie sich angesprochen?

Bitte bewerben Sie sich mit Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühestmöglichen Eintrittstermins.



VA TECH ESCHER WYSS GmbH

Postfach 1380, 88183 Ravensburg
Herrn Peter Schmidt, Personal- und Sozialwesen,
Tel. 0751 / 83-2335,
E-Mail: peter.schmidt@vatew.de

Umfassende Kompetenz in der Stufe 3:

Der DGZfP-NDT-Master

Seit über 60 Jahren widmet sich die DGZfP der Ausbildung von Prüfungspersonal mit besonderer Sorgfalt und Verantwortung und ist dabei zur größten Ausbildungseinrichtung für ZfP in Europa gewachsen.

Die wesentlichen Entscheidungen, die die Ausbildung betreffen, werden in den Mitgliedervertretungen, Gremien und Ausschüssen getroffen, die Garant für eine hochwertige, am aktuellen Anforderungsprofil orientierten Vermittlung von Wissen und Erfahrung sind.

Der Z-G-Kursus,
das Portal zur Stufe 3

Der Z-G Kursus bildet die Grundlage der Stufe-3-Ausbildung und wendet sich sowohl an erfahrene Stufe-2-Prüfer als auch an Nachwuchs-Führungskräfte, die zukünftig als ZfP-Verantwortliche, Prüfaufsicht, technische Leiter, Qualitätsmanager oder Abnehmer tätig werden sollen.

Kursus mit Tradition und internationaler Wertschätzung

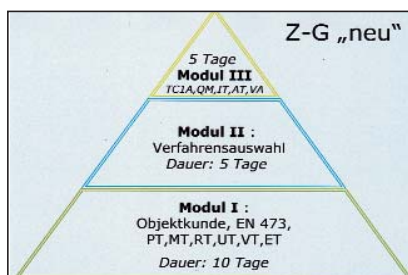
Der Grundkurs Stufe 3 (Z-G) der DGZfP hat eine lange Tradition und genießt weit über die Grenzen unseres Landes hinaus ein besonders hohes Ansehen. Kaum ein bedeutender Name in der ZfP unseres Landes, der nicht als Teilnehmer oder als Dozent an diesem Kursus beteiligt gewesen wäre.

Hohe Anforderungen an die Ausbildung: der Z-G-select.

Ziel des Z-G-Kurses ist es, dem Stufe-3-Personenkreis, gemäß seinem anspruchsvollen Anforderungsprofil und der hohen Verantwortung, ein ebenso breites wie solides Grundwissen zu vermitteln.

Modular und flexibel
für verschiedene Zielgruppen

Der Kursus dauert insgesamt 4 Wochen (2 Teile à zwei Wochen) und bietet durch Vorträge, Vorführungen, Übungen und Fallbeispiele aus der Prüfpraxis einen gründlichen Einblick in mehr als zehn Verfahren der Zerstörungsfreien Prüfung sowie deren Auswahl, Anwendung und Grenzen.



1.u.2. Woche		Modul I		(Kompakte Grundlagen)	
Mo	Di	Mi	Do	Fr	
Q - EN 473 Qualifizierung	UT	UT	RT	RT	
UT	Ultraschall- prüfung		Durchstrahlungs- prüfung		
Mo.	Di.	Mi	Do	Fr	
MT	ET	PT	O - Objektkunde		
Magnetpulver- prüfung	Wirbelstrom- prüfung	Eindring- prüfung	VT Sichtprüfung		
4 Oberflächen- und 2 Volumenverfahren. Objektkunde und Zertifizierung nach DIN EN 473					

3. Woche		Modul II		(Anwendungen)	
Mo	Di	Mi	Do	Fr	
LT	1. Anwendungen: Fertigung		2. Anwendungen: Betrieb		
Leck- suche und Dichtheits- prüfung	1.1 Metallerzeugung 1. Guß- 2. Schmiede- 3. Walzprodukte	1.2 Geschweißte Produkte	2.1 Eisenbahn- Instand- haltung	2.2 Ausrüstungen, Anlagen. z.B. Chemie	
Anwendungen und Vergleich von 7 Standardverfahren, Fallbeispiele und Fallstudien					

4. Woche		Modul III		("Master-Modul")	
Mo	Di	Mi	Do	Fr	
Q - Qualifizie- rung n. ASNT	AT	VA	ST / IT		
QM Akkreditierung ISO / IEC 17025	Schall- emissions- prüfung	Schwingungs- analyse	Optische und Thermische Verfahren	Übersichten u. Gesamt- wiederholung	
Weitere und neuere ZfP-Verfahren, Verfahrensauswahl. ASNT-Zertifizierung. Akkreditierung. Auch als Auffrischung- bzw Ergänzung für die Stufe 3 Nachqualifizierung zum NDT-Master.					

Weiterhin werden Kenntnisse auf den Gebieten Personal-, Labor- und Werkstoffwesen vermittelt, soweit sie für die ZfP relevant sind. Auch wenn durch den modularen Aufbau die Möglichkeit besteht, einzelne Teile des

Kurses abzuwählen, werden in der Regel alle 3 Module absolviert, wodurch eine Qualifizierung ermöglicht wird, die den unterschiedlichen Anforderungen standhält. Für ZfP-Fachleute, die vor dem ZG-100 die Stufe 3 erreicht

Modul I (10 Tage): Allgemeiner verfahrensbezogener Überblick

Kompakte Übersicht über 4 Oberflächen- und 2 Volumenverfahren, Werkstoffkunde und Zertifizierung von ZfP-Personal nach DIN EN 473.

Modul II (5 Tage): Objektbezogene ZfP Applikationen

Anwendungen, Auswahl und Vergleich von ZfP-Verfahren. Normung. Fallstudien

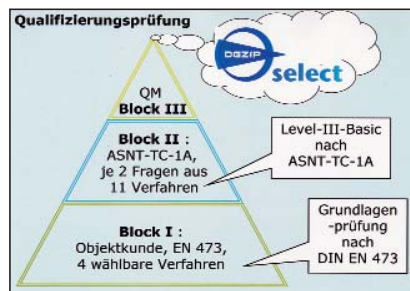
Modul III (5 Tage): QM und ZfP Entwicklungstendenzen.

Weitere und neuere ZfP-Verfahren. ASNT-Zertifizierung. Akkreditierung. Auch als „Master-Modul“ bekannt.

haben und die Master-Qualifikation anstreben, genügt in der Regel eine verkürzte Nachprüfung, die sich auf die Themen des Moduls 3 beziehen.

Nachweis umfassender Kompetenz: NDT-Master

Durch die Prüfung Q-ZG-select, die das gesamte Wissen des Kurses abdeckt, werden sowohl die Anforderungen der EN 473 wie auch die Voraussetzungen für eine Personalzertifizierung nach der Amerikanischen Richtlinie der ASNT SNT-TC-1A erfüllt.



Dieser umfassende Qualifikationsnachweis berechtigt darüber hinaus zum Führen des geschützten Titels „NDT-Master“ nach erfolgreicher Qualifizierung in der Stufe 3 in zwei Hauptverfahren.

Auch die Qualifikationsprüfung ist modular aufgebaut und erlaubt somit einen Nachweis der Kompetenz im gewünschten Umfang.

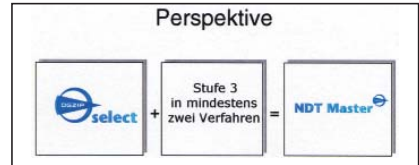
Block I: Basisprüfung gemäß den Minimalanforderungen der DIN EN 473

Block II: Aufbauprüfung zur Erfüllung der Anforderungen der ASNT SNT-TC-1A

Block III: Abschlussprüfung ZfP-Management

Personen, die bereits die Stufe 3 besitzen, können durch Besuch des Moduls 3 (1 Woche) ihr Wissen aktualisieren und sich durch ein vereinfachtes Prüfungsverfahren zum Master nachqualifizieren.

Perspektive



Das neue Konzept mit der umfassenden dreiteiligen Prüfung ist bei allen Kundengruppen auf eine erfreulich breite Akzeptanz gestoßen.

ja/ho



Die DGZfP-Ausbildung unterwegs

In der letzten Zeit werden Inhouse-Schulungen immer häufiger von Mitgliedsfirmen gewünscht, die mehrere Mitarbeiter in einem ZfP-Verfahren zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt qualifizieren möchten.

Die DGZfP bietet speziell und kundenorientiert diese Schulungen in mittlerweile fast allen ZfP-Verfahren an.

Die hohe Flexibilität und Einsatzbereitschaft des DGZfP-Dozententeams gewährleistet die gleiche qualitativ hochwertige Ausbildung, wie Sie in unseren Ausbildungszentren Standard ist.

Im Februar 2003 wurden in Zusammenarbeit mit E-ON Anlagenservice (Herr Büge) im Kraftwerk Irsching fünf Mitarbeiter in den Verfahren Magnetstreufluss- und Farbeindringprüfung Stufe 1 ausgebildet.



Das Kraftwerk Irsching

Das Kraftwerk Irsching liegt nahe der kleinen Stadt Vohburg und wird als sogenanntes Lastspitzen-Kraftwerk betrieben.

Von drei Blöcken wird zur Zeit nur der Block 3 mit einer Leistung von 415 Megawatt genutzt. Betrieben wird das Kraftwerk wahlweise mit Erdgas oder Heizöl.

Kursleiter war Christoph Moll, Dozent im DGZfP-Ausbildungszentrum Dortmund, der von Johann Pöpl, Leiter des DGZfP-Ausbildungszentrums München, unterstützt wurde.

Für die Teilnehmer war es eine große Herausforderung, innerhalb weniger Tage zwei Verfahren zu erlernen und die Qualifikationsprüfung abzulegen.

Zum Abschluss des Kurses konnte Johann Pöpl allen Teilnehmern zu den guten Leistungen und der bestandenen Prüfung in beiden Verfahren gratulieren.

Wenn Sie Fragen zu Inhouse-Schulungen haben oder ein spezielles Ange-



Teilnehmer während der Qualifizierungsprüfung mit dem Prüfungsbeauftragten Johann Pöpl (Bildmitte)



Kursleiter Christoph Moll (links) bei der Einweisung für die praktischen Übungen PT

bot wünschen, wenden Sie sich bitte an den Ausbildungsleiter, Dipl.-Ing. Ralf Holstein (ho@dgzfp.de) oder direkt an ein in Ihrer Nähe liegendes DGZfP-Ausbildungszentrum in Dortmund, Hamburg, Magdeburg, München oder Wittenberge.

Die Ansprechpartner finden Sie auf unserer Homepage (www.dgzfp.de).

pö

2003 - das Jahr der Rezertifizierungen

Die europäische Norm EN 473 verlangt, dass Zertifikate im Fünffjahresrhythmus erneuert bzw. rezertifiziert werden müssen.

Die DPZ hat ab 1993 Zertifikate nach dieser Norm ausgestellt und hatte erwartungsgemäß fünf Jahre später, 1998, über 3000 Erneuerungsanträge zu bearbeiten. Nach nun abermals fünf Jahren steht eine vergleichbar hohe Zahl zur Rezertifizierung an.

Da die bei CEN eingebrachten Änderungen, die in den Stufen 1 und 2 Alternativen für die Rezertifizierungsprüfungen vorsehen, aus normungstechnischen Gründen nicht vor Ende dieses Jahres in Kraft treten können, ist die Rezertifizierung in den Stufen 1 und 2 vorerst nur in Verbindung mit einer Prüfung zu erlangen. Vor jeder Prüfung bietet die DGZfP einen Auffrischkurs an, der in Abhängigkeit von Verfahren und Stufe vier bis acht Stunden dauert. Hier werden neueste Kenntnisse zu Verfahren und Regelwerken vermittelt und der Umgang mit den Protokollen für die Prüfung geübt.

Anmeldungen zu den Auffrischkursen und Prüfungen können nur über das Internet vorgenommen werden! Anders lässt sich die Belegung der vielen Termine organisatorisch nicht bewältigen. Die DPZ hat im Internet unter www.dgzfp.de/dpz/rezert eine bequeme Lösung eingerichtet. Der Kandidat wählt und reserviert seinen persönlichen Auffrischungs- und Prüfungstermin und leitet damit im gleichen Schritt seine Rezertifizierung ein.

Die freien Prüfungsplätze werden in der Reihenfolge der Anmeldung automatisch vergeben. Der Kandidat erhält unmittelbar eine Bestätigung per E-mail, wenn er seine E-mail-Adresse angegeben hat. Ausgebuchte Termine werden automatisch von der Liste gestrichen. Nach Prüfung der Angaben durch die DPZ erhält der Kandidat zusammen mit seiner Rechnung eine schriftliche Einladung.

Anzeige Tiede

Da die DPZ mit diesem umfangreichen Angebot voraussichtlich an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen wird, ist es sehr unwahrscheinlich, dass zusätzliche Termine angeboten werden können.

Deswegen ist eine möglichst frühe Anmeldung dringend zu empfehlen, auch wenn der ausgewählte Termin noch in ferner Zukunft liegt.

Ulrich Kaps, Leiter DPZ

DPZ-Informationsbroschüre erschienen

Die DGZfP-Personalzertifizierungsstelle (DPZ) hat eine Informationsbroschüre herausgegeben, die umfangreiche Informationen enthält.

Seit etwa 30 Jahren existiert ein geordnetes System zur Qualifizierung von Fachpersonal. Zertifikate werden seit 1990 ausgestellt.

Als 1993 die europäische Norm DIN EN 473 gültig wurde, hat die DGZfP eine unabhängige Personalezertifizierungsstelle nach den Anforderungen der EN 45013 eingerichtet. Diese ist von der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) und von der Trägergemeinschaft

für Akkreditierung (TGA) als Zertifizierungsstelle für ZfP-Personal akkreditiert. Die Arbeit der DPZ wird von einem Lenkungsausschuss überwacht.

Die neue Broschüre informiert über alle notwendigen Schritte auf dem Weg zum Zertifikat, die Gültigkeitsdauer und die Rezertifizierung, und sie gibt Hinweise zum Ausfüllen der Formulare, die durch Musterformulare illustriert werden.

Diese Informationsbroschüre wurde allen DGZfP-Mitgliedern mit der vorigen Ausgabe der ZfP-Zeitung zugesandt. Weitere kostenlose Exemplare erhalten Sie auf Anfrage in der DGZfP-Geschäftsstelle.



Schneller Leck- und Durchflusstester mit modularem Aufbau

Die VECTOR-Lecktestgeräte von Uson Europe gehen neue Wege. Nutzer wählen nur die Module, die für die Anwendung benötigt werden. Basisfunktionen für einfache Testaufgaben stehen zur Verfügung; ein Ausbau für komplexe Fragestellungen wird durch Zusatzmodule ermöglicht.

Die speziell entwickelte und patentierte Software ALD - „advanced leak detection“ - führt Lecktests um bis zu 70% schneller als jedes bisherige System durch. Gepaart mit höchster Genauigkeit und Wiederholbarkeit ergibt sich ein System, das fehlerhafte Produkte frühzeitig erkennt und aussortiert.

Ein einzelnes Steuermodul genügt für einfache Tests. Ein I/O-Modul gestattet die automatische Abfolge von Testreihen. Mit Plug'n-Play-Modulen und entsprechender Pneumatik werden alle Anforderungen im Produktionsumfeld erfüllt. Das Mehrkanalsystem ist in der Lage, bis zu 20 Teile simultan zu testen.



Praktisch alle Arten von Lecktests sind mit diesem System auf PC-Basis durchführbar. Die gewohnte Windows-Oberfläche macht die Bedienung einfach. Vorkonfigurierte Testprogramme erleichtern die Programmierung. Weitere Merkmale sind diverse Diagnosefunktionen, Datenerfassung und Fehlerbehebung durch Fernzugriff.

Bedienpanels stehen als 19"-Rack, als IP-Gehäuse und als Tischgerät zur Verfügung. 12,1" oder 5,5"-Bildschirme können wahlweise eingesetzt werden.

www.uson.com

S.A.M.S. revolutioniert Rohrleitungsprüfung

Das neuartige Ultraschall-Messsystem S.A.M.S. der ARCHINGER AG aus Nürnberg eröffnet der ZfP bei Rohrleitungen neue Möglichkeiten. Da der so genannte High-Tech-Molch vom Rohrrinneren aus das Material auf Defekte wie Korrosion, Erosion oder Risse überprüft, können jetzt auch erdverlegte oder andere schwer zugängliche Rohre ab drei Zoll Durchmesser in Industrieanlagen überprüft werden. Ähnliche Systeme wurden bisher nur bei der Pipeline-Prüfung mit erheblich größeren Rohrdurchmessern eingesetzt.

Das neue Prüfsystem kann die Betriebsausfallzeiten reduzieren und die Kosten senken. Durch seine Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit erhöht es zudem die Sicherheit für Mensch und Umwelt. ARCHINGER kommt damit auch dem Ziel einer zustandsorientierten Instandhaltung ein entscheidendes Stück näher.

Der kabellose Molch S.A.M.S. durchfährt Rohre von bis zu 5.000 Metern Länge und zeichnet die erforderlichen

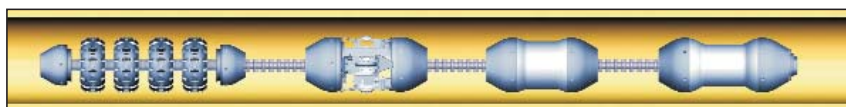
Daten auf. Dabei bewältigt das Ultraschallgerät, das in erster Linie für kleine Rohrdurchmesser ab drei Zoll entwickelt wurde, extremste Biegungen und Steigungen im Rohrlauf.

Das S.A.M.S. besteht aus vier verschiedenen Modulen: einem Prüfkopf, einem Modul zur Wegerfassung, dem Signalverarbeitungsmodul mit Speichereinheit und einem Modul für die Stromversorgung. Transportiert wird das autark arbeitende System von Wasser, Öl oder einem anderen geeigneten Medium.

Nach Abschluss der Prüfung werden die gesammelten Daten auf den PC überspielt und anhand einer speziellen Software ausgewertet.

Bis zur Jahresmitte 2003 wird ARCHINGER die maßgeblichen Labor- und Feldtests abschließen, und ab dem zweiten Quartal kommt das S.A.M.S. beim Kunden zum Einsatz.

www.archinger.com



Sensistor präsentiert robustes, industrielles Testleck



Sensistor Technologies, Spezialist für Lecksuche und Dichtheitsprüfung mit der Wasserstoff-Methode, stellt auf der Control (06. – 09. Mai 2003, Halle 3, Stand 3310) ein neu entwickeltes Testleck vor.

Das Testleck von Sensistor eignet sich zur Kalibrierung aller Dichtheitsprüfverfahren, die mit Prüfgasen oder Druckmessung arbeiten.

Bei der Entwicklung des Kalibrierlecks hat Sensistor Technologies besonderen Wert auf eine kurze Stabilisierungsdauer und eine hohe Temperaturunabhängigkeit gelegt.

Zudem zeichnet sich das Kalibrierleck von Sensistor durch eine kompakte Bauform und durch Unempfindlichkeit gegenüber Schmutz und Staub aus.

Das Testleck erlaubt in der industriellen Anwendung eine problemlose und schnelle Kalibrierung mit beliebigen Gasen, beispielsweise mit Luft, mit Helium, mit SF₆, mit Wasserstoff sowie mit dem Gasgemisch der Wasserstoff-Methode aus 5 Prozent Wasserstoff und 95 Prozent Stickstoff.

Die Testlecks von Sensistor können für verschiedenste Anwendungen in einem besonders weiten Druckbereich zwischen 1 mbar und 30 bar angefertigt werden.

Zudem sind die Kalibrierlecks mit beliebigen Leckraten von 1 0-3 mbarl/s bis hinab zu 10-67 mbarl/s lieferbar.

www.sensistor-technologies.de

Agfa-Gevaert verkauft Geschäftsbereich Non-Destructive Testing

Agfa-Gevaert wird ihren Geschäftsbereich Non-Destructive Testing (Zerstörungsfreie Materialprüfung) an GE Aircraft Engines, einen Geschäftsbereich der General Electric Company (USA), verkaufen.

Der Abschluss erfolgt nach Eingang der Genehmigungen der Kartellbehörden.

Agfa ist ein weltweiter Anbieter von analogen und digitalen Röntgen- und Ultraschallsystemen, mit deren Hilfe die Strukturen und Toleranzen von Materialien geprüft werden, ohne sie zu zerstören oder zu verformen. Die wichtigsten Kunden sind die Luftfahrt, die Autoindustrie, der Eisenbahnbau, die Energiewirtschaft und die petrochemische Industrie.

2002 betrug der Umsatz dieses Geschäftsbereichs rd. 220 Millionen Euro und stellte damit 4,5% des Unternehmensumsatzes dar.

Die Vereinbarung über den Verkauf mit GE betrifft alle Aktivitäten von Agfa im Bereich der zerstörungsfreien Materialprüfung.

Davon ausgenommen ist die Produktion von NDT-Röntgenfilm, der weiter von Agfa produziert wird. Hierfür haben Agfa und General Electric eine langfristige Vereinbarung getroffen, gemäß der General Electric der exklusive Lieferant von Agfas industriellem Röntgenfilm wird. Ungefähr 1050 Arbeitnehmer werden zu General Electric übergehen.

"Agfa hat in den letzten Jahren im Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung erheblich investiert, indem wir mehrere Unternehmen erworben haben. Wir bieten zur Zeit unseren Kunden die wichtigsten Technologien dieser Industrie an, vom traditionellen Röntgenfilm bis hin zu digitalen Röntgen- und Ultraschallsystemen", so Jos Vancoppenolle,

General Manager des Geschäftsbereichs Non-Destructive Testing.

"Wir strebten nicht danach, dieses Geschäft zu verkaufen. Aber dadurch, dass wir nun alle Lösungen aus einer Hand ("One Stop Shop") für Non-Destructive Testing anbieten können, wurde Agfas Geschäftsbereich attraktiv für Dritte. Der Preis, aber auch das Interesse von General Electric an der zukünftigen Entwicklung des Geschäfts, an den Kunden und den Mitarbeitern, haben Agfa überzeugt, auf das Angebot von General Electric einzugehen, den Geschäftsbereich zu erwerben", sagt Ludo Verhoeven, Agfas Vorstandsvorsitzender. "Agfa wird damit ein stärker fokussiertes Portfolio haben. Wir werden im Stande sein, den Erlös für die Fortsetzung unserer Wachstumsstrategie und für einen eventuellen Aktienrückkauf einzusetzen."

Quelle: www.agfa.de/news/

Jubiläumsprodukt:

CIROS^{CCD} mit Seriennummer 500 geht an die US-Umweltbehörde EPA

Nur knapp drei Jahre nach Produkt Einführung des ICP-Systems SPECTRO CIROS^{CCD} wurde das 500. Gerät ausgeliefert.

Prominenter Abnehmer ist die US-amerikanische Umweltschutzbehörde EPA (Environmental Protection Agency), die das System in ihrer Region New Jersey als Allroundgerät in der Umweltanalytik einsetzen wird.



Das System, das mit einem fast 8000 Grad heißem Argonplasma als Anregungsquelle arbeitet, bietet mit seinem einzigartig robusten Generator die Möglichkeit, problemlos Messungen verschiedenartigster Proben (vom Wasser bis zum Altöl) durchzuführen.

Das zum Patent angemeldete optische System gestattet durch den weiten Spektralbereich (125-770nm) die gleichzeitige empfindliche Bestimmung „aller“ in einer Probe enthaltenen chemischen Elemente. Dabei können bis zu 1000 Proben am Tag bearbeitet werden.

Der Käufer des 500. SPECTRO CIROS^{CCD}, ist eine Mammutbehörde mit 18.000 Beschäftigten. Neben der Aufstellung und Kontrolle von US-amerikanischen Umweltnormen (beispielhaft: Toxic Substances Control Act, Clean Water Act, etc.) prüft und validiert die EPA für den Wirkungsbereich der Vereinigten Staaten umweltanalytische und umwelttechnische Verfahrensweisen. Zusätzlich ist die EPA auch im Rahmen ihres „Superfund“-Programms in der Beseitigung von Umweltauflasten auf dem Gebiet der USA tätig.

www.spectro-ai.com • www.epa.gov

DVS-Verlag kauft Fachzeitschriften

Der Verlag für Schweißen und verwandte Verfahren DVS-Verlag GmbH erwarb zum 1. Januar 2003 drei für den Keramikmarkt bedeutende Fachpublikationen von der Verlag Schmid GmbH in Freiburg.

Neben der etablierten national ausgerichteten „Keramischen Zeitschrift“ erscheinen damit künftig auch die englischsprachigen Fachzeitschriften „Tile & Brick“ und „Inter-ceramic“ in Düsseldorf.

Als etablierter Fachverlag im Werkstoffbereich erweitert der DVS-Verlag damit seine Produktpalette von derzeit fünf auf dann acht Periodika von nationaler und internationaler Bedeutung. (www.dvs-ev.de)



KOERZIMAT-Robotik Eine vollautomatische Messeinrichtung für die Hartmetallindustrie

Das INSTITUT DR. FÖRSTER hat seine erste vollautomatische Messeinrichtung, die KOERZIMAT-Robotik, für die Hartmetallindustrie entwickelt, gebaut und ausgeliefert.

Vollautomatisch kann die Koerzitivfeldstärke H_{cj} und/oder die magnetische Sättigungsmagnetisierung σ_s von Hartmetallwerkzeugen unterschiedlichster Form und von 1g bis zu 40g Gewicht je Teil gemessen werden.

Das System muss vom Bediener nur mit max. 10 Tablett mit jeweils bis zu 32 Teile bestückt werden.

Das Messsoftware-Paket ist so ausgelegt, dass separat je Tablett seine Belegung mit Teilen festgelegt sowie alle Messparameter und Auftragsdaten hinterlegt und damit ein Transponder im Tablett programmiert wird.



Die Messergebnisse werden auf dem Bildschirm der PC-Station angezeigt. In Serienmessung in Form eines Kurvenzuges mit farbig eingblendeten Grenzwerten und als Histogramm in Form farbiger Balkendiagramme wobei die Farben der Sortierklassenzuordnung entsprechen.

Darüberhinaus werden die Sortierinformationen der Teile in „Gut“, „Eingreif“, „Ausschuss“ und Summe angezeigt. Zusätzlich werden folgende statistische Werte numerisch angegeben: „Maximaler Messwert“, „Minimaler Messwert“, „Arithmetischer Mittelwert“ und „Standardabweichung“.

Die Messergebnisse können zur Dokumentation als H_{cj} - bzw. σ_s -Report ausgedruckt oder aber in verschiedenen Datenformaten exportiert werden.

Selbstverständlich kann das KOERZIMAT-Robotik-Messsystem auch für vollautomatische Messungen nur der Koerzitivfeldstärke oder nur der magnetischen Sättigungsmagnetisierung eingesetzt werden.

Ausserdem kann es für manuelle Einzelmessungen beider Materialkenngrößen genutzt werden. Bei Einzelmessungen werden die Messergebnisse als Digitalwerte angezeigt.

www.foerstergroup.de

Prüfwerker-Kurse bei Tiede

In seinem Technologiezentrum bietet die Tiede GmbH Ausbildungskurse für die Bereiche Magnetpulverprüfung (MT) und Eindringprüfung (PT) an. Tiede ist anerkannte Ausbildungsstätte der DGZfP. Die Teilnehmer erhalten ein Zertifikat.

03. - 05. 06. 2003 MT

20. - 21. 10. 2003 PT

22. - 24. 10. 2003 MT

Detailinformationen, wie z. B. Kursinhalte und Preise, erhalten Sie unter: info@tiede.de

*

Tiede ist seit mehr als 50 Jahren Systemlieferant und globaler Partner der Industrie auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Oberflächenprüfung von Werkstoffen.



Neu konzipiert hat Tiede sein Angebot an Magnetpulvern für die ZfP von Oberflächen bei Werkstoffen aus Stahl und Gusseisen.

www.tiede.de

Schwermetallbestimmungen nach der Altauto- und Elektronikschrott-Verordnung

Mit SPECTRO XEPOS schnelle Cadmium-Analyse bis unter 10 ppm

Als Reaktion auf die EU-Direktive für Altautos sowie auf die Elektronikschrott-Direktive, die nach ihrer Veröffentlichung ebenfalls binnen 18 Monaten in nationales Recht der EU-Mitgliedsstaaten umzusetzen ist, hat SPECTRO die Lösung zur Schwermetallanalyse entwickelt.

Für die Bestimmung von Cadmium, Blei, Quecksilber und Chrom in den zu erwartenden Grenzwerten hat sich das energiedispersive RFA-System SPECTRO XEPOS als ideales Basisgerät gezeigt.

Die erreichte mittlere Nachweisgrenze für Cd bei Messungen von granulierten Kunststoffpolymeren beträgt 8

mg/kg. Damit unterschreitet das XEPOS die von der ELV-Direktive vorgegebenen Grenzwert. Auch für Blei, Quecksilber und sechswertiges Chrom können die Grenzwerte optimal überwacht werden. Die Nachweisgrenzen für Einzelelemente verbessern sich durch die Polarisation matrixabhängig um den Faktor 4 bis 7.

Mit dem SPECTRO XEPOS ist eine Multi-Elementanalyse nach den in den Direktiven aufgeführten Schwermetallen innerhalb von 500 Sekunden, eine reine Cadmium-Analyse in 300 Sekunden abgeschlossen.

Die Probenvorbereitung ist denkbar einfach: Das Material muss lediglich



aufgemahlen werden und wird dann als Schüttung gemessen.

Als Anwendungsfelder für den Einsatz des XEPOS- sieht SPECTRO neben der Automobilindustrie und ihren Zulieferbetrieben die Elektronik-Industrie, Kabelimporteure sowie die Recycling-Branche und Compounder.

Six Sigma – Renaissance einer vergessenen Qualitätsmethode oder neuer Qualitätsstandard? (Teil 5)

Von Dipl.-Ing. Axel K. Bergbauer

Die Phase *Analyze* des DMAIC-Cycles - dem Kern von Six Sigma - oder die Phase der Detektivarbeit der Black oder Green Belts zur Findung der wahren Ursache, war in der vorhergehenden Ausgabe der Schwerpunkt der Fortsetzung (Teil 4) dieses Themas.

Zusammenfassend ist daraus hervorzuheben: Zur Beginn der DMAIC-Phase *Analyze* werden die Randbedingungen und Ergebnisse aus *Define* und *Measure* bewertet und das Projekt ggf. refokussiert. Abhängig vom Projekt und der Datenlage wird der Diagnoseraum durch die Prozeß- oder Datentür betreten. Wurde der Diagnoseraum über die Prozeßtür betreten, so liegt der Schwerpunkt der Betrachtung der Analyse auf der Abbildung des Prozesses, durch z.B. Aktivitäten-, Zuständigkeits-, Potential-Flußdiagramme oder U&W-Diagramme. Die FMEA wird hier zur Fehleranalyse eingesetzt. Bei der Datentür kommen die statistischen Werkzeuge zum Einsatz, wobei die Statistik die Welt der Wahrscheinlichkeiten und Vertrauensbereiche beschreibt. Die Stichworte sind hier z.B. Hypothesentest, p-Wert, Multi-Vary-Study, ANOVA, und DOE. Hier sind die Methodenkenntnisse des BB und die Erfahrung des MBB beim Coachen der BB besonders gefragt.

Der Autor behandelt in einer Serie von sechs Beiträgen den Verbesserungsprozeß mit Six Sigma. In diesem Teil wird die Phase *Improve* des DMAIC-Cycles mit ihren Werkzeugen, wie z.B. Lösungsgenerierung, Kosten-Nutzen-Analyse, Lösungsauswahl, Risikobewertung und Implementierungsplan besprochen. In dieser Phase ist der Prozeßeigner im besonderen gefordert, denn er muß die Verbesserung zunächst als Piloten und später auf der Grundlage des Implementierungsplans realisieren.

Die Improve Phase des DMAIC-Cycles

Improve ist die vierte Phase des DMAIC-Cycles, dem Herzstück des Verbesserungsprozesses mit Six Sigma, wie bereits in Teil 1 dieser Artikelserie abgebildet und beschrieben.

Auf Grundlage der Analyseergebnisse ist es in dieser Phase das Ziel, realisierbare Lösungen zu finden, die in Verbesserungen umgesetzt werden können. Optionen oder Alternativen sind zu bedenken und aufzuzeigen, um alle Betrachtungsweisen im Sinne *Voice of*

Customer (VOC) oder den daraus abgeleiteten *Kritischen Qualitätsmerkmalen* (CTQs) gerecht werden zu können.

Unbedingt muß darauf geachtet werden, daß die Lösung auch die in *Define* beschriebenen Defekte bzw. das Problem wirklich adressiert. Der rote Faden von *Define* bis *Analyze* muß hier ohne Bruch, d.h. durchgehend, erkennbar sein.

Eine Lösung, die nicht über die vorausgegangenen Phasen und nicht konkret auf die Analyseergebnisse zurückgeführt werden kann, ist un-

brauchbar. Hier zählt sich eine gute Dokumentation der Phasen durch hohe Transparenz und Nachvollziehbarkeit aus.

Prozesseigner oder ganz generell Führungskräfte sollten auch der Tendenz „wir haben die richtige Lösung, wir brauchen daher keine Optionen“ entgegenwirken und stets nach den Optionen/Alternativen fragen.

Es gibt drei wichtige Aufgaben innerhalb der *Improve*-Phase in denen wiederum verschiedene Werkzeuge eingesetzt werden können:

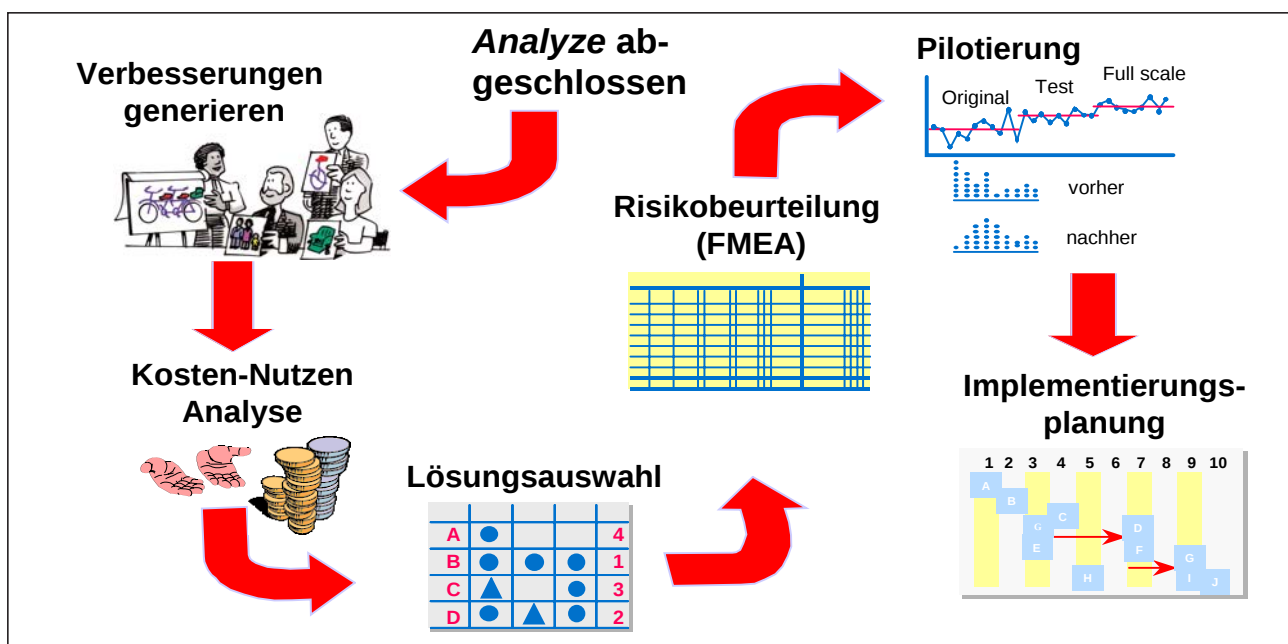


Bild 1: Improve als Schritt des DMAIC-Weges mit Fokus auf effektive realisierbare Problemlösung

- Lösungsideen generieren
- Lösungsalternativen auswählen
- Implementierungspläne erstellen

Bild 1 zeigt die Übersicht der einzelnen Werkzeuge der *Improve*-Phase, wie z.B. Lösungsgenerierung, Kosten-Nutzen-Analyse, Lösungsauswahl, Risikobewertung, Pilotphase, Implementierungsplanung *etc.*, die im folgenden näher beschrieben werden.

Lösungsideen generieren

Der rote Faden von der Problem- und Defektdefinition aus der *Define*-Phase, über die *Measure*-Phase zu den Analyseergebnissen ist als Voraussetzung für die Erarbeitung von Lösungen durchgängig gezogen. Die Stimme des Kunden (VOC) ist bekannt, die kritischen Qualitätsmerkmale und die Zielsetzung liegen vor.

Die beste Methode ist die Visualisierung mittels Flipchart oder mit Metaplan-Karten auf einer Pin-Wand. Die Charts bzw. Pin-Wände sollen für alle Beteiligten präsent, einsehbar und auf Entfernung lesbar sein, um einen ständigen visuellen Bezug herstellen zu können.

Die Methoden zur Lösungsgenerierung sind vielfältig und auch bereits von anderen Vorgehensweisen bekannt.

Es gibt keine speziellen Methoden für *Six Sigma*. Ein paar ausgewählte Kreativitätstechniken, die bei *Six Sigma* zur Anwendung kommen, werden im folgenden vorgestellt.

Brainstorming

Die Kreativitätstechnik des *Brainstorming* nutzt gruppendynamische Effekte und fördert viele Ideen in kurzer Zeit zutage.

Die *unmittelbare Visualisierung* jeder aufkommenden Idee an der Pin-Wand oder auf dem Flipchart führt zur Weiterentwicklung dieser Idee oder zu völlig neuen Ideen. Die Fähigkeit, kreativ Ideen zu entwickeln, ist bei den meisten Menschen auf ca. 20 Minuten begrenzt. Danach sinkt in der Mehrzahl der Gruppen das Energieniveau. Damit das Brainstorming auch wirklich effizient bleibt, sollte ein Zeitlimit von 30 Minuten gesetzt werden.

Kritik ist während des Brainstormings verboten, auch bei sogenannten „wilden“ Ideen, um den Fluß von Ideen nicht zu stören. Der freie Lauf von Ideen ist der Weg, um das Kreativitäts-

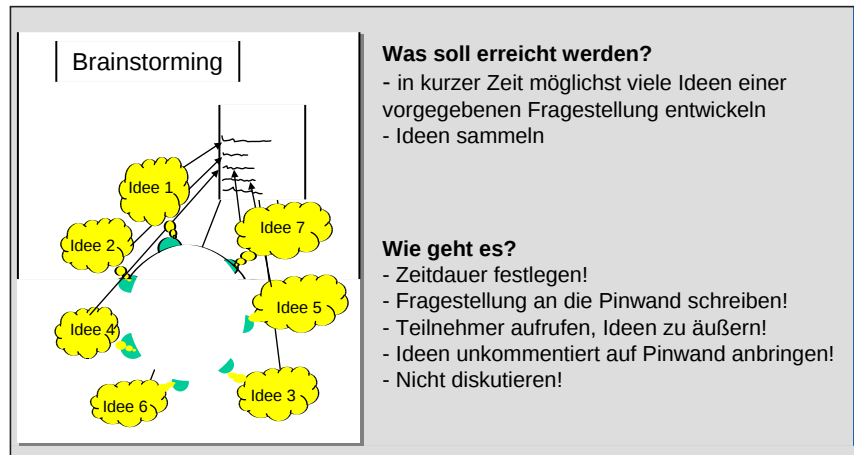


Bild 2: Brainstorming zum Finden vieler Ideen in kürzester Zeit

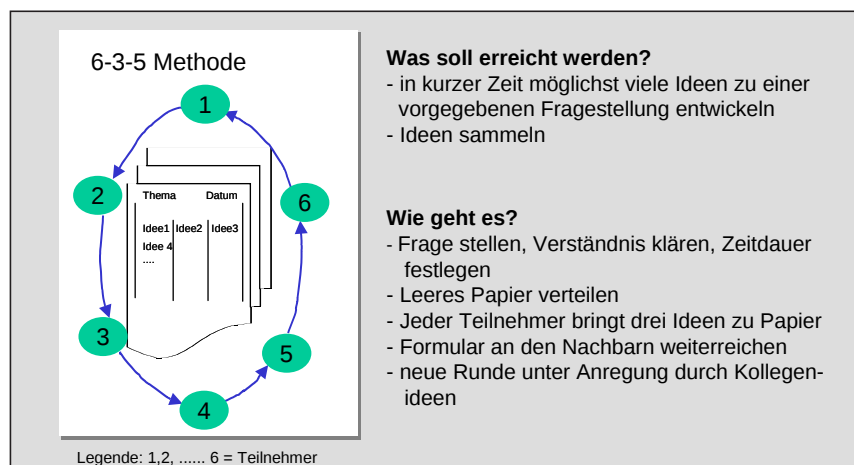


Bild 3: Die 6-3-5 Methode zur Ideenfindung

potential voll zu schöpfen. Das Team sollte zwischen 6 - 12 Teilnehmern von möglichst gleichem Niveau haben.

Die Ideen wurden, wie sie „sprudeln“, an die Pin-Wand gehängt oder auf Zuruf geschrieben. Erst nach der Sitzung beginnt das Auswählen, strukturieren und bewerten dieser Ideen.

Bild 2 fasst das Ziel und das Vorgehen vom Brainstorming zusammen.

6-3-5-Methode

Die 6-3-5-Methode ist eine Variante des Brainstormings, die etwas mehr strukturiert ist und die Berücksichtigung der Sichtweisen der Teammitglieder inhärent herausfordert. Es ist eine *stille* und *hochwirksame Methode*. 6-3-5 bedeutet, daß ein Team mit *sechs* Mitgliedern *drei* Ideen in *fünf* Minuten auf ein Blatt schreiben muß. Die Blätter werden dann an den nächsten Nachbarn weitergegeben. In dieser zweiten Runde schreibt jedes Teammitglied aufbauend auf die Lösungen des Vorgängers wiederum *drei* Ideen

in *fünf* Minuten. Dies geschieht so lange, bis alle Blätter bei jedem durchgelaufen sind.

Bei einem Team von sechs - größer sollte es nicht sein - werden auf *sechs* Blättern je 18 Ideen generiert. In diesem Prozeß sind die Teammitglieder gezwungen, die Sichtweisen der anderen anzunehmen und darauf aufbauend ihre Ideen niederzuschreiben. Möchte man mit einer Gruppe, in der verschiedene Hierarchien oder dominante Personen vorhanden sind, möglichst effizient die Ideen aller Mitglieder, so ist diese Methode immer gegenüber dem einfachen Brainstorming vorzuziehen.

Bild 3 fasst das Ziel und das Vorgehen von der 6-3-5-Methode zusammen.

Sechs denkende Hüte

Bei dieser Technik - auch unter dem Namen ihres Erfinders *De Bono* bekannt - nehmen die Teammitglieder die Position ein, die der jeweilige Hut von ihnen abfordert.

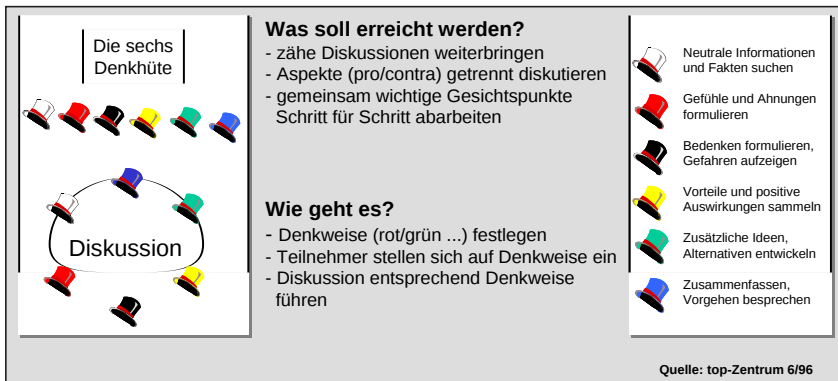


Bild 4: Die Kreativitätstechnik „Sechs denkende Hüte“

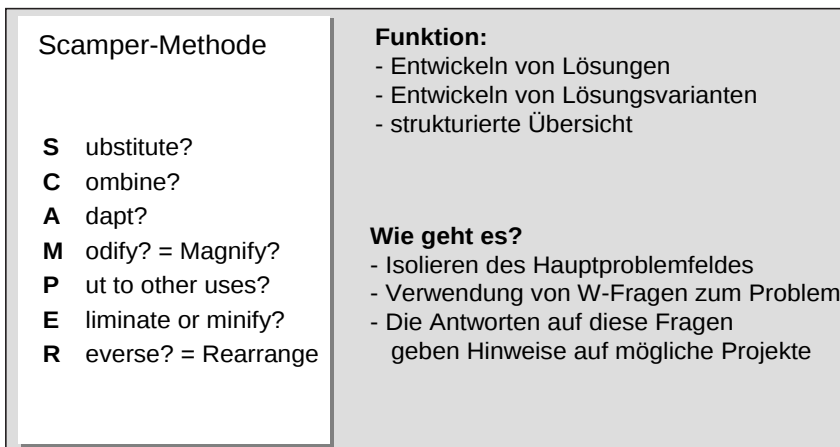


Bild 5: Die SCAMPER-Methode

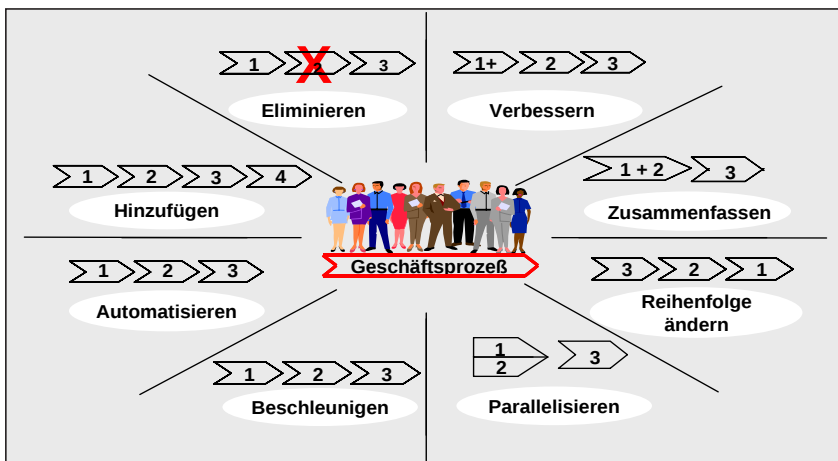


Bild 6: Ansätze für die Verbesserung und Neugestaltung von Prozessen

So wird verlangt: Neutrale Informationen und Fakten suchen, Gefühle und Ahnungen formulieren, Bedenken formulieren, Gefahren aufzeigen, Vorteile und positive Auswirkungen sammeln, zusätzliche Ideen/Alternativen entwickeln sowie Zusammenfassen und Vorgehen besprechen. Jedes Teammitglied muß sich mit seiner Rolle identifizieren. Hier sind *Macher* und *Bedenken-träger* gleichberechtigt gefordert und jeder wird im Team gebraucht.

Hier sind nicht nur *Zahlen, Daten, Fakten* sondern auch *Gefühle und Ahnungen* zum Ausdruck zu bringen, um ein umfassendes Bild zu erhalten.

Bild 4 zeigt die Methode der *Denkens mit sechs Hüten* nach De Bono.

SCAMPER-Methode

Bei der SCAMPER-Methode handelt es sich um eine Kreativitätstechnik, die sehr spezifisch die Ideenfindung im

Team zur Verbesserung von Geschäftsprozessen unterstützt. Sie unterscheidet sich z.B. vom Brainstorming dadurch, daß das gesamte Team einheitlich und sukzessiv entsprechend der SCAMPER-Fragen nach Ansätzen zur Prozessverbesserung sucht.

In Bild 5 ist die Methode in Kurzform dargestellt.

Ansätze für die Verbesserung und Neugestaltung von Prozessen

Bei der Verbesserung und Neugestaltung von Prozessen sollten ganz generell folgende Ansätze berücksichtigt werden.

- Reduzierung der Naht-/Schnittstellen
- Parallele Durchführung der Schritte, die gleichzeitig durchgeführt werden können (Concurrent oder Simultaneous Engineering)
- Vergleichmäßigung des Material- oder Informationsflusses durch den Prozeß, keine Bottlenecks
- Fokussierung der Prozesse auf den Kunden
- Gestaltung der Prozesse nur von - oder zusammen mit - den Anwendern
- Autorisierung der Prozesse durch Kunden und Lieferanten
- Systematisierung des Ablaufes der Aktivitäten und Schritte
- Einfacher Aufbau der Prozesse, sodaß sie ohne Beschreibung verständlich und durchführbar sind.

Die grafische Darstellung in Bild 6 fasst die Ansätze übersichtlich zusammen.

Abschließend zur Lösungsgenerierung soll noch erwähnt werden, dass es noch weitere systematische Ansätze gibt, wie z.B. der Morphologische Kasten und Poka Yoke. Das Ziel von Poka Yoke soll hier hervorgehoben werden, ohne das Vorgehen im einzelnen zu erklären - es ist ein Thema für sich. Poka Yoke hat zum Ziel, die Prozesse *fehlertolerant* bzw. *robust* oder *einfacher* ausgedrückt „*narrensicher*“ zu gestalten.

Lösungsalternativen auswählen

Die Lösungsideen müssen als nächstes soweit ausformuliert werden, daß sich auch projektfremde Personen ein klares Bild davon machen können. Dies

Muss-Zielsetzungen Ausscheidungskriterien	Alternative 1: Bemerkung	ok	Alternative 2: Bemerkung	ok

Wunsch-Zielsetzungen	Gew.	Bemerkung	E	P	Bemerkung	E	P
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							

M: Mussziel W: k.o.-Kriterium
 Wunschziel gewichtet 1...10

E: Erfüllungsgrad
 (1 bis 10)

P: Produkt
 = Gewicht * Erfüllungsgrad

Bild 7: Formular für die Entscheidungsanalyse (Auswahlmatrix)

Prozess/Produkt Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)													
Prozess- oder Produktbezeichnung:			Erstellt durch:										
Verantwortlich:			FMEA Datum (Wk.):			Rev.:							
Detaillierter Zustand			Verbessertes Zustand										
Bl. Nr.	Prozessschritt / Komponente / Funktion	Fehlerort (möglicher Fehler)	Mögliche Fehlerfolgen des Fehlerort	D e f i n i t i o n	Fehlerursache	A u f f a l t e r n a t i v e n	aktuell etablierte Vorkehrungs- / Präventionsmaßnahmen	E t a b l i r t e r t	Empfohlene Abstell- / Maßnahmen	Verantw. Termin	Geforderte Maßnahmen Termin	R e i c h t i g k e i t e n	E r f o l g e r e i c h t i g k e i t e n
	Welcher Prozessschritt / welche Komponente / Funktion wird untersucht?	Welche Wirkung/Fehler beobachten wir, wenn die Ursache auftritt?	Was ist der Einfluss auf die wichtigen Output-Variablen (Kundenanforderungen)?	Welche Auswirkungen hat der Fehlerort für den Kunden?	Welche potenziellen Fehlerursachen können den Fehler verursachen bzw. auf welche Art weicht der Input von der Vorgabe (Spec) ab?	Wie wahrscheinlich ist die Ursache bzw. die Fehlerart?	Welche Vorkehrungs- / Präventionsmaßnahmen (Inspektionen/Tests) sind aktuell etabliert, die die Fehlerursache oder Fehlerart präventiv verhindern sollen?	Wie sicher erkennen wir die Fehlerart / den Fehlerort?	Welche Maßnahmen (ggf. umgesetzt werden, um das Auftreten der Fehlerursache zu verringern oder die Entdeckung zu erhöhen?		Welches ist die tatsächliche, umgesetzte Maßnahme zur Neuberechnung der RPFZ?		
1								0			0		
2								0			0		
3								0			0		

Bild 8: Das FMEA-Formular für Prozess/Produkt

erfordert auch die Darstellung der finanziellen Konsequenzen. Danach kann erst die Auswahl erfolgen.

Auch für diese Aufgaben stellt Six Sigma einige Werkzeuge zur Verfügung.

Kosten-Nutzen-Analyse

Eine Kosten-Nutzen-Analyse wird in klassischer Form durchgeführt. Der Aufwand und die Kosten für mögliche Lösungsansätze sind zu ermitteln und dem Einsparungspotenzial bzw. Nutzen der Lösungen gegenüber zu stellen.

Auswahlmatrix

Zur Lösungsauswahl müssen natürlicherweise mehrere Lösungsalternativen vorliegen. Daraus ist eine möglichst ausgewogene und fundierte Auswahl unter Einbeziehung der Beteiligten und Hauptbetroffenen zu treffen. Es wird unterschieden nach *Musszielen*

und Wunschzielen. Die Mussziele sind ein „Abschuss“-Kriterium. Ohne die Erfüllung der Mussziele ist die Lösung nicht akzeptabel, was sich von selbst versteht. Die Wunschziele werden mit den Faktoren 1 –10 gewichtet.

Damit wird der Erfüllungsgrad dargestellt. In Bild 7 ist das Formular zur Lösungsauswahl abgebildet.

Simulationen

Zur Ermittlung von Lösungen kann es auch zweckmäßig sein, Simulationen durchzuführen.

Zum Beispiel, eine bekannte Art ist die *Monte Carlo Simulation*. Bei dieser Simulation gehen wir von einem (bekannten) Prozessmodell aus. Wir wählen für die Inputs zufällige Größen (Verteilungen) und ermitteln, welcher Output sich damit ergibt.

Simulationen können auch für ganze Werke anhand des Prozeß-Mappings durchgeführt werden. So z.B. zur Ab-

schätzung der Gesamtdurchlaufzeit eines Produktes, unter Zugrundelegung einer bestimmten Verteilungsfunktion. Durch Verwendung verschiedener Verteilungen (z.B. Normal-, Dreieck- oder Gleichverteilung) können verschiedene Zustände simuliert werden (z.B. unterschiedlicher Auftragseingang, Krankheit von Mitarbeitern, Maschinenstillstand etc.).

Das Vorgehen zur *Lösungsauswahl* kurz zusammengefasst:

- *Bestimmen des Zweckes*
 - - Entscheidungssache definieren
 - Zielsetzungen festlegen
 - Zielsetzungen gruppieren
- *Bewertung der Alternativen*
 - Alternativen entwickeln
 - Alternativen anhand der Muss-Ziele herausfiltern
 - Alternativen mit den Wunsch-Zielen vergleichen
- *Abschätzen der Risiken*
 - Nachteilige Auswirkungen
 - Bedrohung abschätzen
- *Entscheidungen treffen*

Risikobewertung

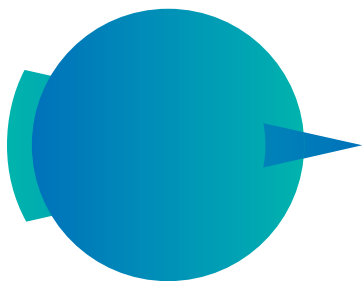
Die bewährte und bekannte FMEA wird, wie in den DMAIC-Phasen zuvor, auch bei dieser Phase *Improve* eingesetzt. Hier allerdings zur Bewertung der *Risiken* der ausgewählten Lösung. Das Ziel der FMEA in *Improve* ist: Den Prozess gut genug zu verstehen, um einer Fehlerart vorzubeugen, zumindest aber ihr Eintreten zu erkennen, um entsprechend dagegen lenken zu können.

Zur Sicherstellung, daß bei einer Umgestaltung der Prozesse keine kosten-trächtigen Risiken bestehen, gilt die Prämisse: *Keine Umsetzung von Lösungen ohne Risikoanalyse.*

Bild 8 zeigt ein FMEA-Formular für Prozesse und Produkte.

Implementierungspläne erstellen

Ist eine Lösungsalternative ausgewählt, muß als nächstes die Umsetzung gestaltet und eventuell die Alternative noch detaillierter ausformuliert werden. Manchmal gibt es *Widerstände* gegen die projektierten Änderungen. Auch sollte daran gedacht werden, die Lösung in kleinerem Umfang zu testen. Dies sind hauptsächlich Aufgaben aus dem *Change- und Projekt-Management*. Six Sigma be-



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

DGZfP-JAHRESTAGUNG 2003

Zerstörungsfreie Materialprüfung

ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung

MAINZ

26.-28. Mai 2003

**Vortrag zum Thema Six Sigma
auf der Jahrestagung**

Der Autor dieses Beitrages referiert
am Mittwoch, 28. Mai 2002 um 10.30 im Großen Saal
(Vortrag 36).



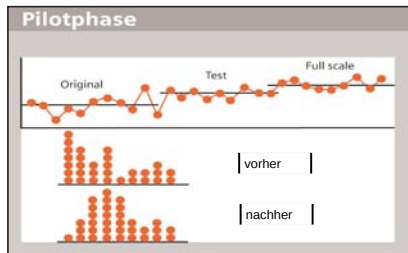


Bild 9: Lösung pilotieren und verbesserte Prozessfähigkeit nachweisen



Bild 10: Die Implementierung ist zu planen - der Implementierungsplan

dient sich dafür der in diesen Disziplinen bekannten Werkzeuge.

Pilotphase

Das Ziel der Pilotphase ist es, die Lösung in kleinem Maßstab zu testen und die Ergebnisse zu bewerten. Die Bewertung erfolgt mit dem Blick auf die spätere Implementierungsphase. Einerseits muß die Lösung realisierbar sein und die Ergebnisse müssen die Verbesserung des Prozesses bzw. der Prozessfähigkeit nachweisen. Auch die Ergebnisse aus der „Diagnose der Kulturtür“ finden hier bereits ihren Niederschlag bzw. sind zu berücksichtigen.

Wie kann zweckmäßigerweise vorgegangen werden:

- Auswahl eines Bereiches für die Umsetzung der Lösungsidee
- Definition der Dauer und Umfang der Pilotphase
- Festlegung des Teilnehmerkreises
- Erstellung eines Ablaufplanes für die Pilotphase
- Durchführung einer Prozess - FMEA für den verbesserten Prozess und für den Maßnahmenplan
- Festlegung des Erfolgsnachweises und Bestimmung der anzuwendenden Stichprobenanweisung
- Berücksichtigung der „kulturellen“ Einflüsse

Bild 9 zeigt schematisch die Idee der Pilotphase.

Implementierungsplanung

Die Implementierung ist sorgfältig zu planen. Alle Aktivitäten sind zu berücksichtigen. So z.B. die Überarbeitung der Dokumentation mit der Erstellung der Flußdiagramme für die neuen Prozesse, die Aktualisierung der Arbeitsanweisungen, die Vorbereitung der Datensammlungsblätter etc.. Insbesondere muß das Augenmerk auf die Gewährleistung ausreichender Schulungs-/Trainingsmöglichkeiten gerichtet werden.

Bei der Implementierung ist besonders auf die Ergebnisse aus der „Diagnose der Kulturtür“ zu achten, denn jede Veränderung bedeutet für die Betroffenen Unsicherheit. Ziel muß es sein, daß neue Terrain nicht zum Minenfeld werden zu lassen. Hier sollten die Führungskräfte die Hand am Puls ihrer Mitarbeiter haben, um sich und den Mitarbeitern Enttäuschungen zu ersparen. Die Einbindung des Betriebsrates sollte Fall für Fall betrachtet werden.

Eine Kraftfeldanalyse, mit der die treibenden und hemmenden Kräfte ermittelt werden, kann zur Beurteilung der Situation bei der Implementierung helfen.

Auch zu berücksichtigen sind im Implementierungsplan:

- Verantwortlichkeiten (Prozesseigner, Team, BB etc.)
- Zeit- und Aufgabenplanung (Bereiche, Orte, Zeitpunkte, Meilensteine etc.)
- Ressourcenplanung (Training, Umbau, Aufsicht, Messteams etc.)
- Stakeholder Planung (Stakeholder, das sind alle Beteiligte/Betroffene)
- Review-Planung (Ergebnisse bewerten und Schlussfolgerungen ziehen)

Bild 10 zeigt schematisch einen Implementierungsplan.

Beispiele von Ergebnissen der Improve-Phase

- Durch die Einführung eines Oberflächenbehandlungsschritts wurde die Schweißqualität signifikant angehoben
- Durch eine Änderung im Wärmebehandlungsprozess sank die Anzahl von Materialfehlern auf den halben Wert

- Nach der Einführung eines Rechnungsprobeausdrucks bekamen die Kunden keine fehlerhaften Rechnungen im vergangenen Monat
- Durch die Neuordnung des Freigabeprozesses wurde eine Durchlaufzeitverkürzung sowie eine Verbesserung der Fehlerrate erreicht

Zusammenfassung der IMPROVE-Phase

- Generierung der Lösungen für die ermittelten Ursachen unter Anwendung von Kreativitätstechniken
- Strukturierung und Bewertung der gesammelten Lösungsideen
- Durchführung von Kosten-/Nutzen-Analysen
- Simulation und Vorhersage der Ergebnisse für die bevorzugten Lösungen
- Treffen der abschließenden Entscheidung aufgrund der prognostizierten Ergebnisse
- Identifizierung möglicher Implementierungsrisiken, um präventive Maßnahmen zu entwickeln
- Umsetzung der Lösung als Pilot und Ermittlung der Prozeßfähigkeit aufgrund von Messungen
- Planung der vollständigen Umsetzung (Implementierungsplan)

Wichtig ist, daß die geplante Verbesserung durch Tests, durch Feedback von den Prozessbeteiligten sowie Fehleranalysen so „wasserdicht“ wie möglich gemacht wurde.

Die wesentlichsten Ergebnisse aus Improve sollten, wie beim Abschluß der vorangegangenen Phasen Define, Measure und Analyze für die Kommunikation des Projektstandes und die Berichterstattung zusammengefasst werden. Mit dieser Zusammenfassung wird der durchgängige „rote Faden“ weitergesponnen, der sich ohne Bruch durch alle Projektphasen ziehen soll.

Damit ist die Improve-Phase abgeschlossen.

Im nächsten Beitrag wird die Phase Control, die letzte Phase des DMAIC-Cycles behandelt.

Zerstörungsfreie Untersuchung bedeutender Autographe

Charakterisierung historischer Eisengallustinten mittels Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse

Dr. Oliver Hahn, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Einführung und Motivation

Schriftgut zählt zu den bedeutenden Kulturgütern der Menschheit. Die Bewahrung und konservatorische Betreuung, aber auch die Untersuchung historischer Texte gehört zu den wichtigsten kulturhistorischen Aufgaben.

Schreib- und Zeichenmaterialien in historischen Dokumenten werden seit alters her aus verschiedenen Materialien nach unterschiedlichsten Rezepturen hergestellt (Abbildung 1).

Je nach Vorkommen und Herstellungsart enthalten die Ausgangsmaterialien zusätzliche Verunreinigungen oder Beimischungen, die weitere chemische Komponenten beinhalten. Die wechselnde chemische Zusammensetzung ist daher eine charakteristische Eigenschaft verschiedener historischer Schreibmaterialien. Einerseits finden sich qualitativ unterschiedliche Bestandteile, bzw. Verunreinigungen, andererseits tauchen diese in völlig differierenden Quantitäten auf. Die Analyse dieser Bestandteile führt zu einer genauen Charakterisierung des Schreibmaterials, die in Form von *fingerprints* angegeben werden können.

Die Erfahrung zeigt, dass eine absolute Quantifizierung der Einzelbestandteile nicht immer möglich, aber auch gar nicht notwendig ist. Die Angabe relativer Bestandteile reicht aus, um eine Unterscheidung oder Übereinstimmung

verschiedener Schreibmaterialien durchzuführen.

Basierend auf diesen *fingerprints* sollen verschiedene Eisengallustinten charakterisiert und chronologisch klassifiziert werden. Fragmente unbekannten Alters könnten somit aufgrund der Materialzusammensetzung in die Chronologie eines künstlerischen Gesamtwerks eingeordnet werden, um indirekt datiert zu werden. Weiterhin ist es möglich, die Genese eines Werkes nachvollziehbar zu machen, eventuell Korrekturen und Hinzufügungen vom Entwurf zu trennen.

Ein weiterer Schritt zur Entlarvung von Fälschungen ist denkbar.

Eisengallustinten

Die Anfänge der Verwendung eines Gemischs von Eisensalzen und von gerbsäurehaltigen Substanzen zur Herstellung einer Schreibflüssigkeit lassen sich bis in die Antike zurückverfolgen. So findet man beispielsweise im zweiten Jahrhundert vor Christus bei *Philon von Byzanz* ein Rezept zur Bereitung einer Geheimtinte, bei der mit Gallapfelextrakt geschrieben und die Schrift anschließend mit Eisensalzen sichtbar gemacht wird. *Plinius* erwähnt in einem Rezept die Reaktion als Indikator zum Nachweis von Eisensalzen als Verfälschung von Alaun und beschreibt weiterhin, dass die Schuster



Abbildung 2: Hauptbestandteile einer Eisengallustinte: Galläpfel und Eisenvitriol

die frisch gegerbten Stiefel mit *atramentum* einreiben, um diese schwarz zu färben. Mit *atramentum* kann nur Eisenvitriol gemeint sein [1].

Eine Vielzahl verschiedener mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Tintenrezepturen mit völlig unterschiedlichen Angaben zu Bestandteilen und Mengen sind überliefert.

Die Eisengallustinte wird durch Mischen von natürlichem Eisenvitriol [mineralisches Eisen(II)sulfat] mit Gallapfelextrakten hergestellt (Abbildung 2). Durch Oxidation mit dem Luftsauerstoff entsteht daraus der schwarze, schwerlösliche Eisen(III)gallat-Komplex [2]. Üblicherweise enthalten die Tinten neben weiteren organischen Materialien wie Gerbstoffe ein wasserlösliches Bindemittel, z.B. Gummi arabicum, zur Extraktion der Galläpfel werden Lösemittel wie Wasser, Wein oder Essig verwendet.

1 Teil Gummi arabicum
2 Teile Vitriol
3 Teile Galläpfel
30 Teile Wasser

Peter Canneparius
„De Atramentis“, Venedig 1660

42 Teile Aleppogalle
3 Teile Holländischer Krapp
(mit 120 Teilen Wasser
ausgezogen)
1,2 Teile Indigosulfonsäurelösung
5,2 Teile Eisensulfat
2 Teile holzessigsaure Eisenlösung

Leonhardi
„Rezept für Alizarintinte“, 1856

23,4 g Tannin
7,7g Gallussäure
30,0 g Eisensulfat
10,0 g Gummi arabicum
10,0 g Salzsäure
1,0 g Phenol
1000g Wasser

„Grundsätze für die amtliche
Tintenprüfung des Deutschen
Reichskanzleramts“, 1888

Abbildung 1: Verschiedene Rezepturen für Eisengallustinten



Abbildung 3: Herstellung von Vitriol, die eingekochte verdickte Lösung kristallisiert an hängenden Ruten aus (Agricola 1556)

Da es sich bei den Ausgangsmaterialien überwiegend um natürlich vorkommende Rohstoffe handelt, weisen die Tinten materialtechnologisch eine sehr heterogene Zusammensetzung auf. Die Rinden- oder Gallapfelextrakte enthalten unterschiedliche Mengen von Gallussäure, das verwendete Vitriol besteht nicht nur aus Eisensulfat, sondern enthält meist Kupfer-, Mangan-, Aluminium- und Zinksulfat [3].

Während die Reinigung der Vitriole seit dem Mittelalter durch Umkristallisation des Rohproduktes erfolgte (Abbildung 3), wurden im Zuge zunehmender Industrialisierung Methoden eingeführt, reines Eisensulfat aus Eisen und Schwefelsäure zu synthetisieren. Dieses findet neben dem mineralischen Verwendung. Ab 1800 findet sich hauptsächlich synthetisch hergestelltes Eisenvitriol auf dem Markt. Bereits für das 18. Jahrhundert sind je-



Abbildung 4: ArtTAX-Messkopf über einem Manuskript

doch Zusätze von Kupfervitriol, Grünspan und Alaun zu Eisengallustinten überliefert.

Analytik

Für die Charakterisierung der anorganischen Tintenbestandteile ist eine Elementanalyse erforderlich, die aufgrund der Fragilität der Objekte absolut zerstörungs- und berührungsfrei erfolgen muss. Daher erfolgten die Untersuchungen mittels mobiler Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA, ArtTAX®, Firma RÖNTEC GmbH, Berlin). Das Gerät ist so konzipiert, dass an Luft gemessen werden kann. Die Anregungsröhre (Mo, 50 kV, 0,6 mA) und der Detektor (Xflash™ detector) befinden sich in einem Messkopf (Kapillaro-
ptik, Messfleck: 70 bis 100 µm Ø), der in einem Abstand von 0,5 cm an die Oberfläche des Objektes herangebracht wird (Abbildung 4). Mit Hilfe einer xyz-Schrittmotoreinheit kann dieser Messkopf an eine beliebige Stelle gefahren werden. Zur exakten Positionierung des Messflecks markiert eine Leuchtdiode die Position des Anregungsstrahls (Abbildung 5). Eine CCD-Kamera überwacht die Positionierung.



Abbildung 5: Positionierung des Messflecks mit Hilfe einer Leuchtdiode

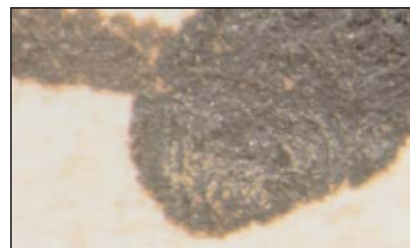


Abbildung 6: Detail einer Eisengallustinte auf Hadernpapier, deutlich sind inhomogene Bereiche zu erkennen

innerhalb der Probe ebenso wie eine elementspezifische Abschwächung durch „Deckschichten“, die das Ergebnis verfälschen können.

Üblicherweise handelt es sich bei archäometrischen Proben um Mehrschichtsysteme. Nicht nur farbig gestaltete Objekte bestehen aus verschieden zusammengesetzten Farbschichten, sondern auch dünn-schichtige Proben wie Buchmalereien oder historische Manuskripte bilden Mehrschichtsysteme, bei denen der Untergrund, d.h. das Papier oder Pergament bei der Analyse mittels RFA nicht vernachlässigt werden kann. Zudem sind diese Schichten oftmals sehr inhomogen zusammengesetzt (Abbildung 6).

Im flüssigen Zustand dringt die Tinte beim Verschreiben unterschiedlich stark in das Papier ein. Hadernpapier enthält herstellungsbedingt die gleichen Elemente wie die Tinte, besonders die Elemente Fe, Cu, Zn sind bei der Quantifizierung zu berücksichtigen (Abbildung 7). Je weniger Tintenmaterial auf dem Papier verschrieben ist, d.h. je geringer die Massenbeladung ist, desto stärker muss der Untergrund bei der Analyse Beachtung finden.

Basierend auf einem Fundamentalparameteransatz führt eine Modellbeschreibung dieses Mehrschichtsystems Tinte-Papier zu dem *fingerprint*-Parameter $W_i = [i]/[Fe]$, der eine relative Quantifizierung des Nebenelements i

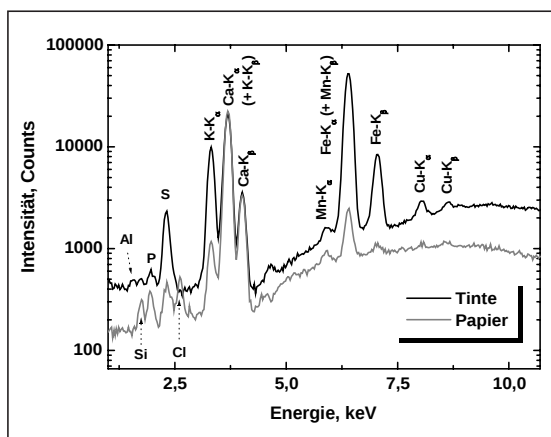


Abbildung 7: Repräsentatives Röntgenfluoreszenzspektrum einer historischen Eisengallustinte auf Hadernpapier. Die Abbildung verdeutlicht, dass der Papieruntergrund die gleichen Elemente enthält, die sich auch in der Tinte finden

Mit Hilfe einer zugeschalteten Heliumspülung zwischen Anregungs- und Detektionsweg ist es möglich, auch die leichten Elemente ($z < 20$) mit hinreichender Sensitivität zu analysieren [4].

Bei der quantitativen Bestimmung insbesondere von Nebenkomponten oder Spurenelementen sind unterschiedliche Wechselwirkungen der Röntgenstrahlung mit der Probe zu berücksichtigen. Hierzu gehören Verstärkungen des Messsignals durch Sekundäranregung

bezogen auf die Hauptkomponente Eisen ermöglicht (Abbildung 8). Der Parameter W_i berücksichtigt dabei im wesentlichen drei Parameter: den experimentell bestimmten Transmissionskoeffizienten des Gesamtsystems, die Eindringtiefe der Tinte in das Papier sowie die normalisierten Absorptionskoeffizienten, welche die Zusammensetzung der Matrix berücksichtigen. Weitere wichtige Informationen sind aus der Massenbelegung der Tinte zu gewinnen. Es resultiert ein *fingerprint*-Modell, das mit den entsprechend aufbereiteten Daten eine zuverlässigere Quantifizierung ermöglicht [5].

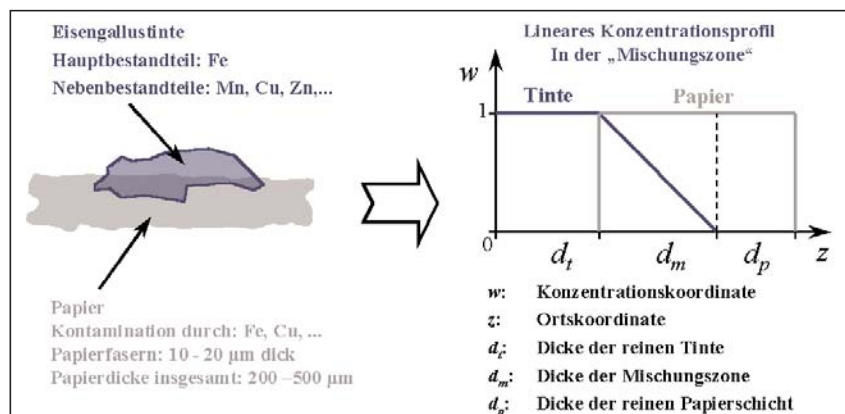


Abbildung 8: Modellhafte Beschreibung des Mehrschichtsystems Eisengallustinte/Papier

Ergebnisse

Anhand einiger ausgewählter Beispiele aus dem Bestand des *Goethe- und Schiller-Archivs* in Weimar soll die Anwendbarkeit des *fingerprint*-Modells demonstriert werden.

Abbildung 9 zeigt eine Manuskriptseite zu *Faust I* aus der Hand *Johann Wolfgang von Goethes* (1749-1832). Deutlich sichtbar sind Streichungen bzw. Korrekturen.

Die Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse des nachfolgend als Fragment (a) bezeichneten Stückes zeigt deutlich, dass diese eingefügten Korrekturen vom Ursprungstext zu separieren sind (Abbildung 10). Es handelt sich wohl um eine spätere Arbeitsphase. Ein Vergleichsfragment (b), das ebenso aus dem *Faust I*-Konvolut stammt, zeigt die gleiche Originaltinte wie Fragment (a).

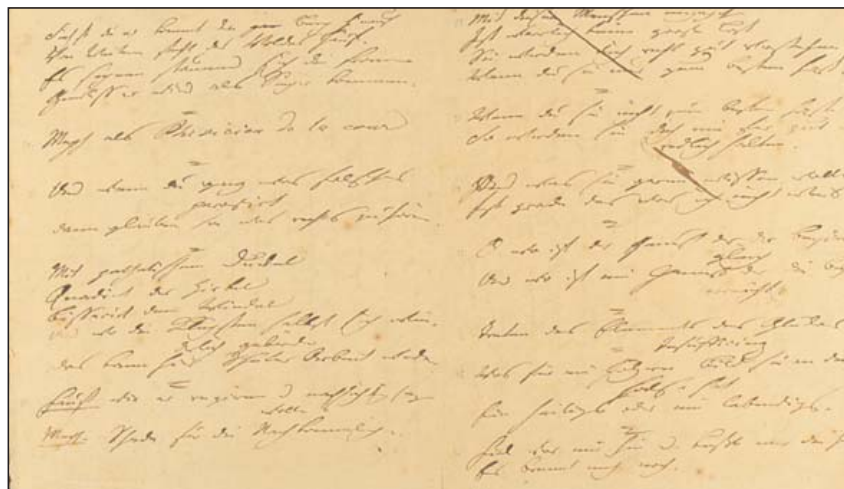


Abbildung 9: Manuskriptseite zu *Faust I* (mit freundlicher Genehmigung des Goethe- und Schiller-Archivs, Weimar)

Ein Vergleich der analysierten Korrekturtinte mit einer Tinte aus einem *Faust II*-Fragment jedoch legt nahe, diese in einen zeitlichen Kontext zu

setzen. Es ist zu vermuten, dass die Korrekturen an dem untersuchten *Faust I*-Fragment zeitgleich mit der Niederschrift des Fragments zu *Faust II* entstanden sind [6].

Wie bereits beschrieben, sind die untersuchten Proben inhomogen, daher handelt es sich bei den dargestellten Messwerten nicht um Einzelmessungen sondern um einen Mittelwert von mindestens zehn unabhängigen Messungen.

Ein weiteres Beispiel dokumentiert die „Werkstattarbeit“ Goethes mit seinem Schreiber *Johann August Friedrich John* (1794-1854). Untersucht wurde ein Fragment aus der Hand Goethes, ein Auszug aus seiner *Metamorphose der Pflanzen*, das augenscheinlich mit verschiedenen Tinten verfasst wurde.

Weiterhin wurden mehrere Briefe Goethes an *Friedrich Justin Bertuch* (1747-1822) und im Vergleich dazu ein Blatt untersucht, welches Goethes Schreiber *John* zugeordnet wird. Die Untersu-

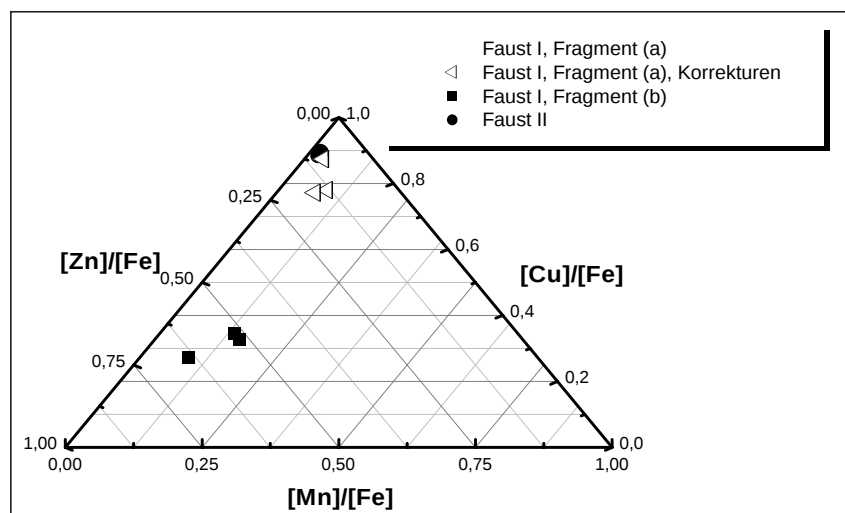


Abbildung 10: Röntgenfluoreszenzanalyse der Eisengallustinten in zwei Manuskriptseiten (a) und (b) aus *Faust I*. Beide Fragmente sind mit der gleichen Eisengallustinte geschrieben. Die Korrekturtinte im Fragment (a) besitzt die gleiche chemische Zusammensetzung wie die Eisengallustinte aus der *Faust II*-Manuskriptseite

chungen zeigen (Abbildung 11), dass das untersuchte Fragment *Metamorphose der Pflanzen* mit nur einer Tinte verfasst worden ist.

Zwei von Goethe an Bertuch verfasste Briefe, die in einem zeitlich vergleichbaren Rahmen entstanden sind, weisen die gleiche Zusammensetzung der Tinte auf. Ein zu einem früheren Zeitpunkt entstandener Brief wurde mit einer deutlich anderen Tinte geschrieben. Im Gegensatz zu den Faustfragmenten enthalten diese Tinten kein Mangan, so dass die relativen Gehalte von Cu, bzw. Zn zu Fe ausreichen, um die Tinten zu charakterisieren.

Im Falle des dem Schreiber John zugeschriebenen Fragments lässt sich mit Sicherheit sagen, dass die Rectoseite (*Studien zu Naturwissenschaften...*) mit einer anderen Tinte beschrieben wurde als die Versoseite (*Entwurf zu einem Brief*). Wenn John beide Seiten beschrieben haben sollte, ist davon auszugehen, dass die beiden Manuskripte nicht in einem engen zeitlichen Kontext entstanden sind.

Eine weitere Interpretation wäre, dass John nur eine Seite beschrieben hat, Goethe hingegen die andere. Die Korrekturen im Entwurf zu dem Brief wurden jedoch zeitnah mit der Originaltinte des Entwurfs ausgeführt.

Ein letztes Beispiel widmet sich schließlich dem Werke Friedrich von Schillers (1759-1805) und den zeitgenössischen Fälschungen Gerstenbergs.

Nur wenige Originalhandschriften Schillers sind erhalten; aufgrund von Alterung und Korrosion sind diese wenigen Fragmente äußerst fragil.

Die Abbildung 12 zeigt die Röntgenfluoreszenzanalyse einer Originalhandschrift aus der Feder Schillers und einigen Manuskripten aus dem Konvolut *Sammlungen zu Schillers Leben, Werk und Nachwirkung, Gerstenbergsche Fälschungen, Gedichte aus dem Musenalmanach 1797*. Die zu Lebzeiten im Stile Schillers verfassten Briefe oder Manuskripte lassen sich aufgrund unterschiedlicher Papierqualitäten nicht von den Originalen trennen, die Unterscheidung des unterschiedlichen Tintenmaterials lässt eine Zuschreibung jedoch möglich werden.

Für eine komplette Interpretation sind die vorliegenden Ergebnisse noch

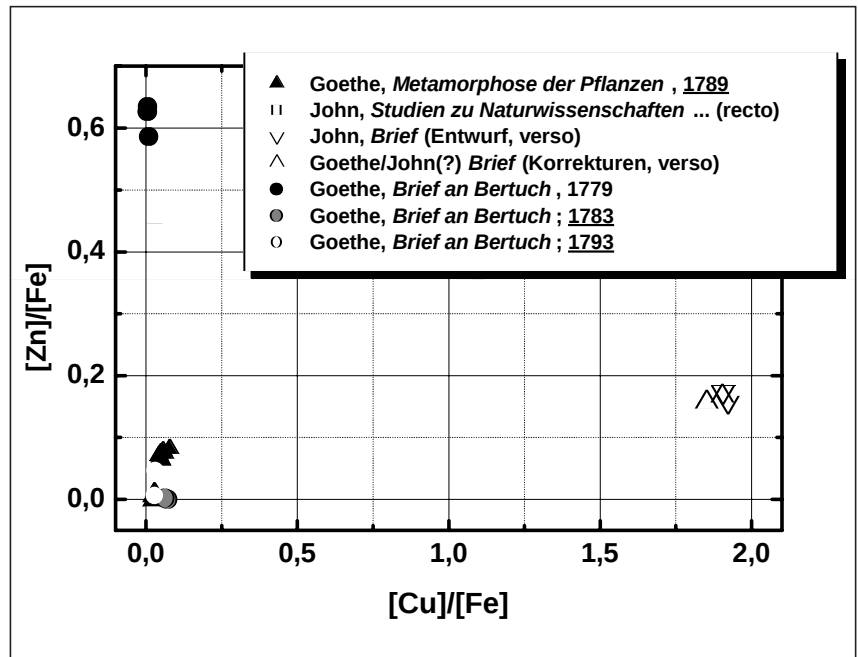


Abbildung 11: RFA-Analyse der Eisengallustinten von Goethes Manuskript *Metamorphose der Pflanzen*, von Goethes Briefen an Bertuch und von einem Blatt, welches Goethes Schreiber John zugeordnet wird

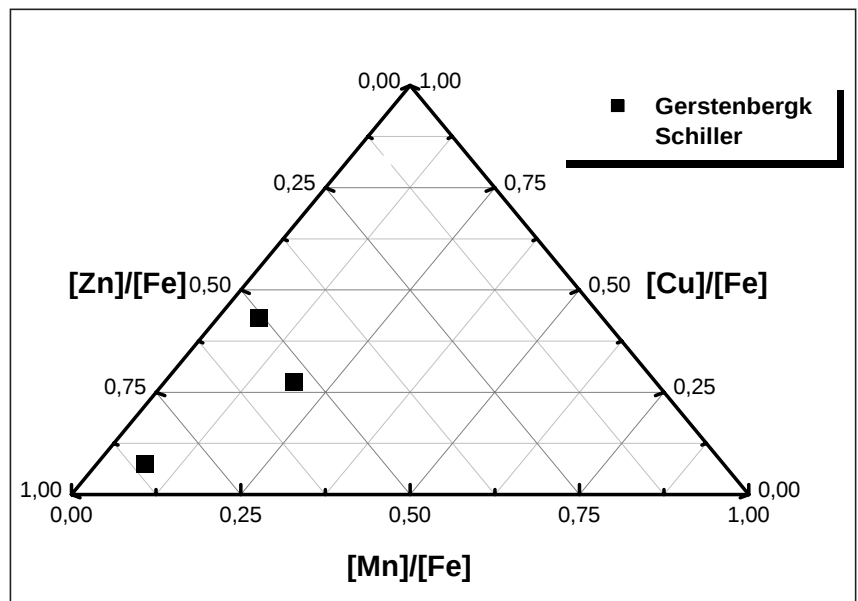


Abbildung 12: RFA-Vergleich einiger Tinten von Gerstenbergk mit der von Schiller

nicht ausreichend. Sie zeigen aber dennoch einen deutlichen Unterschied zwischen der von Schiller verwendeten Tinte und der von Gerstenbergk verschriebenen Materials.

Diese ersten Messungen sind insgesamt sehr vielversprechend und es sollte anhand weiterer Messungen geklärt werden, ob es möglich ist, materialtechnologisch zwischen den beiden unterschiedlichen Schreibern zu unterscheiden.

Zusammenfassung und Diskussion

Die Ergebnisse der hier dargestellten Pilotmessungen zeigen deutlich, dass eine materialtechnologische Charakterisierung von Eisengallustinten essentielle Beiträge für die kulturhistorische Forschung liefert.

Mit Hilfe der quantitativen Analyse und dem daraus resultierenden *fingerprint* der Tinte ist es möglich, chronologische Abläufe innerhalb der Entste-

Anzeige Nosbüsch

hungsgeschichte eines Werkes deutlich zu machen. Eine visuelle Charakterisierung reicht dafür oftmals nicht aus, da sie bei Korrosion bzw. Alterung von Tinten zu falschen Ergebnissen kommen kann. Auch Verdünnungseffekte, d.h. das einfache Auffüllen des Tintenfass, kann bei der visuellen Charakterisierung zu widersprüchlichen Beurteilungen führen.

Die Beispiele *Goethes (Faust I/II)* und *Johns (Entwurf zu einem Brief)* zeigen deutlich, dass Korrekturen an einem Entwurf zeitlich vom Originaltext entweder separiert oder eben zugeordnet werden können.

Die Untersuchungen von *Goethes Briefen an Bertuch* lassen eine Chronologie in der Benutzung von Tintenmaterial vermuten, hier sind jedoch noch weitere Analysen erforderlich, um ein umfassendes Bild zu gewinnen.

Schließlich lassen die ersten Messungen an den Nachlässen *Schillers* und *Gerstenbergs* hoffen, dass es eventuell möglich sein wird, die sogenannten *Gerstenbergschen Fälschungen* vom Werk *Schillers* zu trennen; jedoch sind gerade in diesem Fall umfangreiche Untersuchungen erforderlich, um diese These der Unterscheidung zu bestätigen.

Danksagung

Für die Möglichkeit, die hier vorgestellten Autographe zu untersuchen, danke ich Dr. Jochen Golz, Karin Ellermann und Nicole Stiebel (Goethe- und Schiller-Archiv, Weimar).

Ulrich Waldschläger und Dr. Armin Groß (Firma RÖNTEC GmbH) unterstützten das Projekt durch die Bereitstellung des ArtTAX™.

Dr. Birgit Kanngießner und Wolfgang Malzer (Technische Universität Berlin, Institut für Atomare Physik und Fachdidaktik), entwickelten aus der Idee einer theoretischen Beschreibung ein physikalisches Modell, das die Voraussetzung für die Interpretation der hier vorgestellten Messungen bildet.

Literatur

- [1] KREKEL, Ch., 1998, Chemische Struktur historischer Eisengallustinten, Werkh. der Staatl. Archivverwaltung BW, Ser. A, Landesarchivdirektion, 10, Stuttgart, S. 25-36.
- [2] WUNDERLICH, Ch.-H.: Geschichte u. Chemie der Eisengallustinte, *Restauro* 6 (1994), S. 414
- [3] HICKEL, E.: Chemikalien im Arzneischatz deutscher Apotheken des 16. Jahrhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Metalle, Dissertation Braunschweig (1963).
- [4] BRONK, H.; RÖHRS, S.; BJEOUNIKHOV, A.; LANGHOFF, N.; SCHMALZ, J.; WEDELL, R.; GORNY, H.-E.; HEROLD, A.; WALDSCHLÄGER, U.: ArtTAX®: A new mobile spectrometer for energy dispersive Micro X-Ray Fluorescence Spectrometry on art and archaeological objects, *Fresenius J. Anal. Chem.* 371 (2001), S. 307.
- [5] MALZER, W.; HAHN, O.; KANNGIESSER, B.: A fingerprint model for inhomogeneous ink paper layer systems measured with micro X-ray fluorescence analysis, zur Veröffentlichung vorgesehen in *X-Ray Spectrometry*.
- [6] HAHN, O.; MALZER, W.; KANNGIESSER, B.; BECKHOFF, B.; WALDSCHLÄGER, U.: Characterization of Iron Gall Inks in Historical Manuscripts using X-Ray Fluorescence Spectrometry, *Book of abstracts of the EDXRS 2002*, Berlin, 16.06-21.06.02, p. 83.

Der Autor:



Dr. Oliver Hahn, geboren 1966, studierte Chemie und Kunstgeschichte an der Universität zu Köln.

Nach einem Post-Doc Aufenthalt an der Fachhochschule Köln, Institut für Restaurierungswissenschaften ist er derzeit wissenschaftlicher Mitarbeiter an der BAM.

(oliver.hahn@bam.de)

Manuelle Messungen an Prüfungsstücken mit Ultraschall

Von Dipl.-Ing. Eduard Schulz

Für künftige Ultraschallkurse der Stufe 2 sollen für die DGZfP-Ausbildung und für Qualifikationsprüfungen gekrümmte Prüfungstücke mit Schweißnähten verstärkt verwendet werden. Die DPZ hat daher bei der englischen Firma Sonaspection 48 Prüfungstücke mit Schweißnahtfehlern gekauft. Zur Dokumentation dieser Prüfungstücke wurden mechanisierte Messungen mit dem P-Scan-Verfahren im Juni 2001 und manuelle Messungen (Handmessungen) im Januar und Februar 2002 bei der DGZfP in Berlin durchgeführt. Das Bild 1 zeigt den Prüfraum mit einem Teil der Prüfungstücke.

Für die Messungen wurde die AVG-Methode ausgewählt und AVG-Vorsatzskalen angefertigt. Die Empfindlickeits-einstellung sollte am Kalibrierkörper 2 (25 mm Kreisbogen) erfolgen. Bei den Vorbereitungen zu den Messungen wurden bei der Empfindlichkeitsüberprüfung am Kalibrierkörper 2 und an einer 3 mm Querbohrung im Prüfungstück erhebliche Unterschiede (bis zu 12 dB!) festgestellt. Hier ist offenbar der Geometrie-Einfluss stark ausgeprägt. Um diesen zu berücksichtigen wurde als Justierreflektor für die Empfindlichkeitseinstellung die Querbohrung im Prüfungstück verwendet.

Außerdem wurde beobachtet, dass es bei Einschallwinkeln von 60 und 70 Grad nach der Umlenkung zu einem Empfindlichkeitssprung kommt. Dieses Phänomen ist anscheinend nicht bekannt oder vernachlässigt worden.

Prüfungsstücke

Die Prüfungstücke sind Rohrsegmente mit einer Rundnaht (V-Naht). Der Außendurchmesser beträgt ca. 204 mm, die Wanddicke im Mittel 22 mm. Die Bilder 2 und 3 zeigen die Außen- bzw. Innenoberfläche eines Prüfungstückes. Man erkennt deutlich, dass die Decklage der Schweißnaht nicht bearbeitet wurde und die Wurzel eine starke Überhöhung aufweist. Die Ankopplungsoberflächen sind metallisch blank und erlauben somit eine gute Ankopplung.

Die Prüfungstücke kann man in sechs Gruppen einteilen. Jede Gruppe enthält drei definierte Schweißnahtfehler, also jeweils acht Prüfungstücke haben gleichartige Schweiß-

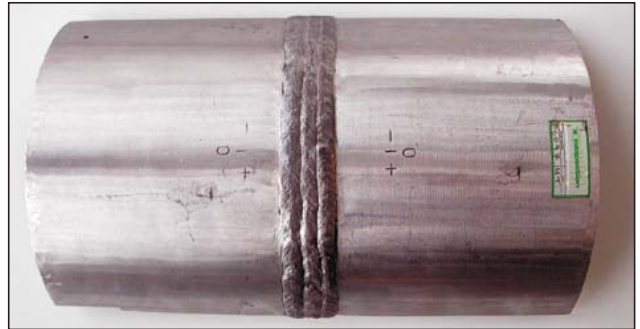


Bild 2: Außenoberfläche eines Prüfungstückes



Bild 3: Innenoberfläche eines Prüfungstückes

nahtfehler. Insgesamt gibt es 11 verschiedene Arten von Schweißnahtfehlern. Im Bild 4 sind diese aufgeführt. Je nach Art sind diese relativ leicht bzw. schwieriger aufzufinden. Alle Prüfungstücke enthalten außerdem noch folgende Reflektoren:

- eine 3 mm Querbohrung parallel zur Oberfläche, Anordnung in Umfangsrichtung (als Justierreflektor verwendet)
- eine 3 mm Querbohrung parallel zur Oberfläche, Anordnung in Längsrichtung
- eine 3 mm Bohrung senkrecht zur Oberfläche und
- eine 1,5 bis 2 mm tiefe umlaufende Nut an der Innenoberfläche.



Bild 1: Prüfraum mit Prüfungsstücken

Nr.	Schweißnahtfehler
1	Flankenbindefehler
2	Querriss in der Decklage/Wurzel
3	Längsriss in der Bindezone
4	Porennest
5	Wurzelüberhöhung
6	Längsriss im Schweißgut
7	Längsriss in der WEZ
8	Schlackeneinschluss
9	nicht durchgeschweißte Wurzel
10	Wurzelbindefehler
11	Flankenriss

Bild 4: Schweißnahtfehler

Normen

Für die Schweißnahtprüfung mit Ultraschall wurden die Europäischen Normen angewendet. Dies sind u. a. die Normen:

- DIN EN 1714 „Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen“
Ausgabe Oktober 1997
- DIN EN 1712 „Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen“ (Zulässigkeitsgrenzen)
Ausgabe September 1997.

Diese enthalten zum Teil widersprüchliche und schwierig zu interpretierende Angaben bzw. Vorgehensweisen. Insbesondere werden Begriffe verwendet, die zur Verwirrung beitragen. Diese Normen sollen jedoch noch einmal überarbeitet werden.

Bisher stellte der Begriff der Bezugshöhe (s. DIN EN 583-2, Ausgabe April 2001) bei der AVG-Methode im AVG-Diagramm und am Bildschirm des Ultraschallgerätes eine waagerechte Linie dar. Im AVG-Diagramm wurde diese Linie durch den Bezugspunkt gelegt und diente mit der Justierhöhe zur Ermittlung der Zusatzverstärkung. Am Bildschirm war es eine bestimmte Höhe (z.B. 80% BSH). Auf diese Höhe wurden dann die Anzeigen gestellt und im AVG-Diagramm ausgewertet. Die andere Methode war die der AVG-Bezugslinie. Hier wurde die Bezugslinie aus dem AVG-Diagramm auf den Bildschirm übertragen, oder es wurden von Herstellern angebotene AVG-Skalen verwendet.

Die Bezugshöhe nach DIN EN 1712 bedeutet entweder eine DAC-Kurve (3 mm Querbohrung bzw. 1 mm Nut) oder eine AVG-Linie. Für die AVG-Methode ist für die Bezugshöhe (in den Tabellen der DIN EN 1712) die Größe von Kreisscheibenreflektoren angegeben.

In der DIN EN 1712 wurden für die AVG-Methode zwei Zulässigkeitsgrenzen (2 und 3) eingeführt, die aber in Bezug auf die Bewertung von Anzeigen (zulässig oder nicht zulässig) identisch sind. Lediglich unterscheiden sich die Registrierschwellen. Es gibt zwei Registrierschwellen:

Zulässigkeitsgrenze 2 = Bezugshöhe und

Zulässigkeitsgrenze 3 = Bezugshöhe + 4 dB.

Es wäre hier sinnvoller, den Begriff der Registrierklasse für die unterschiedlichen Registrierschwellen einzuführen (Vorschlag von Dipl.-Ing. Kaps, Leiter der DPZ).

Für die Prüfung wurde die AVG-Methode ausgewählt mit einer Bezugshöhe von $D_{KSR} = 2 \text{ mm}$ (D = Durchmesser, KSR = Kreisscheibenreflektor). In der Tabelle für die Bezugshöhen ist für die Wanddicke von 15 bis 40 mm und eine Prüffrequenz von 3 bis 5 MHz sogar ein Kreisscheibendurchmesser von 1,5 mm vorgesehen. Vergleicht man die DIN EN 1712 mit der früheren Norm DIN 54125, so war in dieser eine Registriergrenze von 3 mm KSR für Wanddicken größer 20 mm empfohlen worden. Zulässigkeitsgrenzen wurden in der Norm DIN 54125 nicht definiert.

Vergleicht man die Beobachtungsschwellen in der DIN EN 1714 zwischen der Methode 1 (3 mm Querbohrung) und der Methode 2 (AVG-Methode: Kreisscheibendurchmesser in Abhängigkeit von der Wanddicke und Frequenz), so tre-

ten z. T. erhebliche Unterschiede bei der Prüfeempfindlichkeit auf /1/.

Die gleiche Problematik ergibt sich, wenn die Registrierschwellen miteinander verglichen werden. Das hat zur Folge, dass mit der AVG-Methode in einigen Fällen zu empfindlich geprüft wird, wenn nicht anderes zwischen den Vertragspartnern vereinbart wurde.

Im AD-Merkblatt HP 5/3 (Ausgabe Juli 1989) gilt eine Registriergrenze von 2 mm KSR für den Wanddickenbereich von 20 bis 40 mm. Zur Bestimmung der Registrierlänge war die Registriergrenze für diesen Wanddickenbereich um 6 dB abzusenken, und die zulässige Registrierlänge von Einzelfehlern betrug 25 mm. (Die Ausgabe Juli 1989 dieses AD-Merkblattes wurde durch die Ausgabe Oktober 2000 ersetzt.)

Für den Wanddickenbereich von 15 mm bis 100 mm ist die Registrierschwelle für die Zulässigkeitsgrenze 2 gleich der Bezugshöhe. Die neu eingeführte Beobachtungsschwelle liegt 4 dB unterhalb der Bezugshöhe.

Übersteigt die Echohöhe einer Anzeige die Beobachtungsschwelle, so ist zunächst die Längenausdehnung des Reflektors zu ermitteln. Nach DIN EN 1712 ist die Registrierlänge (RL) zu bestimmen. Da die Registrierlänge auf die Beobachtungsschwelle (feste Amplitudenschwelle) bezogen wird, ergeben sich bei großer Echohöhenüberschreitung auch große Registrierlängen; im Gegensatz zur Halbwertslänge. Man hat aber die Möglichkeit, den Bündeldurchmesser (im vorliegenden Fall von ca. 3 bis 10 mm, abhängig vom Schallweg) von der Registrierlänge wieder abziehen. Bei kleiner Echohöhenüberschreitung wird die Registrierlänge kleiner als die Halbwertslänge sein.

In Abhängigkeit der Länge von Anzeigen bezogen auf die Wanddicke ist die Echohöhenüberschreitung ein Maß für die Zulässigkeit von Anzeigen. Für Längenausdehnungen, die im Wanddickenbereich von 15 mm bis 100 mm größer als die halbe Wanddicke oder größer als 20 mm sind, ist eine Nachprüfung mit mindestens einem anderen Einschallwinkel erforderlich. Im Prüfbericht sind alle zulässigen und unzulässigen Anzeigen oberhalb der Registrierschwelle zu dokumentieren.

In der Ausgabe 79 vom April 2002 der ZfP-Zeitung hat Ulrich Kaps in einem Fachbeitrag zur DIN EN 1712 die Vorgehensweisen zur Bewertung ausführlich dargestellt.

Prüftechnik

Für die Durchführung der manuellen Prüfung wurden ein Ultraschallgerät der Firma Krautkrämer vom Typ USM3 und herkömmliche Miniaturwinkelprüfköpfe ebenfalls von der Firma Krautkrämer vom Typ MWB45N4, MWB60N4 und MWB70N4 eingesetzt.

Für eine spezielle Technik wurden zwei Miniaturwinkelprüfköpfe vom Typ MWB60N4 auf 55° angeschliffen.

Die Ankopplung erfolgte mit Öl.

Empfindlichkeitseinstellung

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Längsfehlerprüfung, d. h. Einschallrichtung in Längsrichtung.

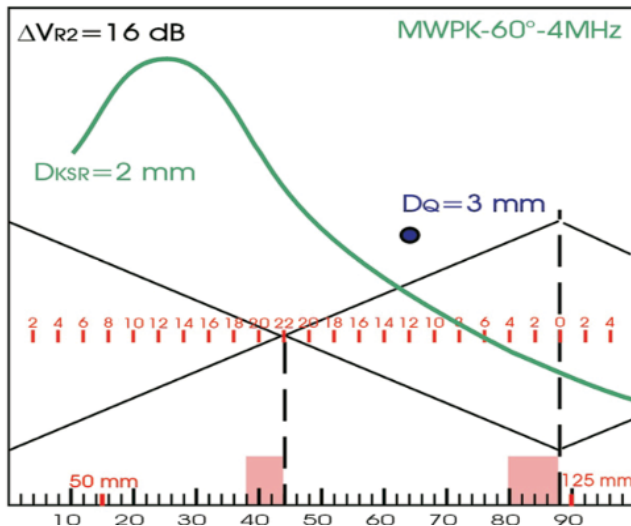


Bild 5: AVG-Skala vom Prüfkopf MWB 60 N4

Zur Erleichterung der Prüfung wurden AVG-Vorsatzskalen auf Transparentfolie für die Prüfköpfe 45°, 60° und 70° erstellt, siehe Bild 5. Diese enthalten die Bezugslinie von KSR 2, den Wert für die Zusatzverstärkung, Markierungen für den halben und ganzen Sprung, einen Tiefenmaßstab und einen Bezugspunkt für die 3 mm Querbohrung in einer Tiefenlage von $\frac{1}{2} d$ im Prüfungsstück. Die 3 mm-Querbohrung wurde umgerechnet in einen äquivalenten Kreisscheibendurchmesser. Bei Anschallung der Bohrungen für die Einschallwinkel von 45° und 60° über die Umlenkung und bei Direktanschallung für 70° ergeben sich Kreisscheibendurchmesser, die in der Größenordnung von 2 mm (2,1; 2,3 und 1,9 mm) liegen. Als Justierreflektor für die Empfindlichkeitsjustierung wurde zunächst der 25 mm Kreisbogen am K2 verwendet. Daraus ergibt sich eine Zusatzverstärkung von 16 dB für alle Prüfköpfe.

Die Überprüfung der Empfindlichkeitseinstellung an der Bohrung im Prüfungsstück hat ergeben, dass die Echohöhen von der Bohrung nicht die erwarteten Größen erreichten. Bei dem Einschallwinkel von 60° fehlten ca. 12 dB. Zunächst wurde versucht diesen Verlust durch die Transferkorrektur auszugleichen. Die gemessenen Werte der Transferkorrektur lagen in der Größenordnung von 6 bis 7 dB. Bei Berücksichtigung dieser Werte blieb immer noch eine Differenz zur Echohöhe der Bohrung bestehen.

Daraufhin wurden in einem Prüfungsstück zusätzliche Testreflektoren eingebracht:

- 2 mm Flachbodenbohrungen (FBB) unter den entsprechenden Winkeln, so dass diese senkrecht vom Schallstrahl direkt und über die Umlenkung angeschallt werden konnten
- 2 mm Flachbodenbohrung parallel zur Oberfläche
- 3 mm Querbohrungen in einer Tiefenlage von $t = \frac{1}{4} d$ und $t = \frac{3}{4} d$ (d = Wanddicke) und
- 2 mm tiefe Nuten in Längsrichtung und Umfangsrichtung innen und außen.

Die Überprüfung an den Flachbodenbohrungen ergab, dass eine Einstellung der Empfindlichkeit an der Querboh-

rung in einer Tiefenlage von $t = \frac{1}{2} d$ im Prüfungsstück nahezu zu einer richtigen Empfindlichkeitseinstellung führt. Für den Winkel von 45° fehlen noch 4 dB, für die Winkel 60° und 70° 2 dB. Man könnte dies in der AVG-Skala berücksichtigen, indem der Bezugspunkt um den entsprechenden Wert versetzt wird.

Wird die Empfindlichkeitseinstellung an der Querbohrung im Prüfungsstück vorgenommen, so entfällt die Transferkorrektur. Würde man die Transferkorrektur berücksichtigen, so wäre eine Überbewertung der Anzeigen die Folge. Die großen Werte der Transferkorrektur sind sicherlich nicht durch den Werkstoff und die Oberflächenbeschaffenheit bedingt, sondern durch die Geometrie (Krümmung).

Bei der Bewertung der Anzeigen mit den Prüfköpfen MWB60N4 und MWB70N4 ist darauf zu achten, ob die Anzeigen vor oder nach dem halben Sprung auftreten. Für Anzeigen ab dem halben Sprung ist für 60° die an der Bohrung bei Anschallung über die Umlenkung eingestellte Empfindlichkeit richtig. Vor dem halben Sprung wären 6 dB weniger Verstärkung einzustellen. Wegen der breiten Decklage sind aber Anzeigen vor dem halben Sprung kaum zu erwarten.

Für 70° gilt die bei direkter Anschallung der Bohrung eingestellte Empfindlichkeit bis zum halben Sprung. Für Anzeigen ab dem halben Sprung ist die Verstärkung um 6 dB zu erhöhen. Die Grenze halber Sprung liegt nicht genau beim berechneten Schallweg, sondern geringfügig früher (bis zu ca. 7 mm).

Eine Unterscheidung von Anzeigen vor oder nach dem halben Sprung bezogen auf die Verstärkungseinstellung ist beim Prüfkopf MWB45N4 nicht notwendig, da sich die Empfindlichkeit nach einer oder auch zwei Umlenkungen nicht sprunghaft ändert. Möglicherweise liegt das daran, dass die erste Umlenkung am Nahfeldende erfolgt, wo das Schallbündel am kleinsten ist, und hier sich der Krümmungseinfluss nicht auswirkt.

Die Überprüfung der Empfindlichkeitseinstellung am Kalibrierkörper K2 brachte nach einigen Tagen Prüfung an den Prüfungsstücken einen scheinbaren Verlust der Empfindlichkeit der benutzten Prüfköpfe. Der Vergleich der Echohöhen an der Querbohrung zu Beginn der Prüfung und danach ergab keinen Unterschied bezüglich der Echohöhen. Beim genauen Betrachten der Prüfkopfsohlen war ein winziger Spalt (ca. 0,1 mm oder weniger) erkennbar. Dies ist die Erklärung für die unterschiedlichen Echohöhen am Kalibrierkörper. Damit scheidet eine Empfindlichkeitseinstellung am Kalibrierkörper aus. Das bedeutet, dass die Empfindlichkeitseinstellung am Prüfungsstück vorgenommen werden muss oder dass ein Vergleichskörper mit entsprechenden Justierreflektoren vorhanden sein muss.

Zum Reflexionsverhalten senkrecht zur Oberfläche orientierter Reflektoren bei Schrägeinschallung wurde die 2 mm Flachbodenbohrung, die parallel zur Oberfläche angeordnet ist, mit 60° und 70° angeschallt. Der Auftreffwinkel beträgt dabei 30° bzw. 20°.

Wie zu erwarten war, ergab die Messung eine Echohöhenunterschreitung bezogen auf die Beobachtungsschwelle von 10 dB bzw. 8 dB entsprechend 14 dB bzw. 12 dB bezo-

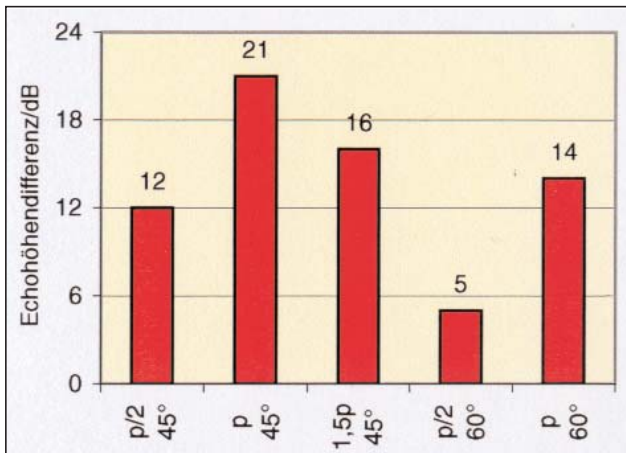


Bild 6: Echohöhendifferenz der Kantenanzeigen vom Kalibrierkörper und Prüfungsstück

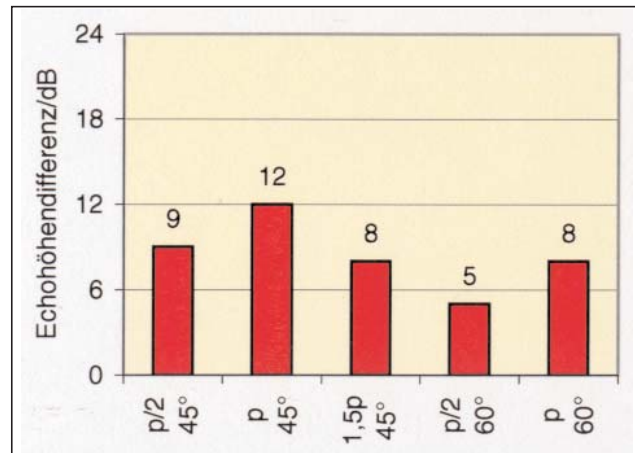


Bild 7: Echohöhendifferenz der Bohrungsanzeigen vom Kalibrierkörper und Prüfungsstück

gen auf die Registrierschwelle. Um derartige Fehler sicher nachzuweisen und richtig zu bewerten, müsste die Tandemtechnik eingesetzt werden. Bei dieser Wanddicke ist dies mit herkömmlichen Prüfköpfen kaum machbar. Abhilfe könnte der Einsatz von LLT- oder SEK-Prüfköpfen bringen.

Dass wenigstens ein Nachweis derartiger Fehler möglich ist, hat die Überprüfung des Längsrisses im Schweißgut gezeigt. Bei flächenhaften Fehlern, die nicht senkrecht oder nahezu senkrecht vom Schallstrahl getroffen werden, erhält man von der Fläche keine Anzeige, sondern bestenfalls von den so genannten Riss-Spitzen.

Krümmungsanpassung

Eine Anpassung von Prüfköpfen an gekrümmte Prüfflächen ist gemäß DIN EN 1714 nicht erforderlich, wenn die Gleichung $D > 15a$ erfüllt ist. Dabei ist D der Durchmesser des Prüfgegenstandes und a die Länge der Prüfkopfsohle in Prüfrichtung. Bei der Längsfehlerprüfung wäre das die Breite der Prüfkopfsohle (ca. 14 mm mit Kufen bzw. 12 mm ohne Kufen). Nimmt man die wirksame Breite (12 mm Plexiglas), so ist die Gleichung $204 \text{ mm} > 180 \text{ mm}$ erfüllt. Selbst bei einer Gesamtbreite von 14 mm liegt der Wert von 210 mm knapp über dem Durchmesser von 204 mm. Obwohl nicht angeschliffen werden muss, ist die Prüfdurchführung nicht einfach. Insbesondere bei der Optimierung von Anzeigen und bei der Längenbestimmung.

Gemäß DIN EN 583-2 muss angeschliffen werden, wenn die Gleichung $D < 10 \text{ wps}$ erfüllt wird (wps = Breite des Prüfkopfes). Hiernach könnte der Durchmesser noch wesentlich kleiner sein, bevor angeschliffen werden müsste.

Messungen zum Krümmungseinfluss

Um den Einfluss der Krümmung vom Prüfungsstück bei Einschallung in Längsrichtung zu ermitteln, wurden die Kantenanzeigen und die Anzeigen der senkrecht angeordneten Bohrung vom Kalibrierkörper 1 und von einem Prüfungsstück aufgenommen. Mit 45° wurden die Reflektoren im halben, ganzen und anderthalbfachen Sprung, mit 60° im halben und ganzen Sprung angeschallt.

Die senkrecht angeordnete Bohrung bildet mit der Oberfläche einen Winkelspiegel und stellt einen kleinen Reflektor dar. Da sich die Dicken des Prüfungsstückes (22 mm) und

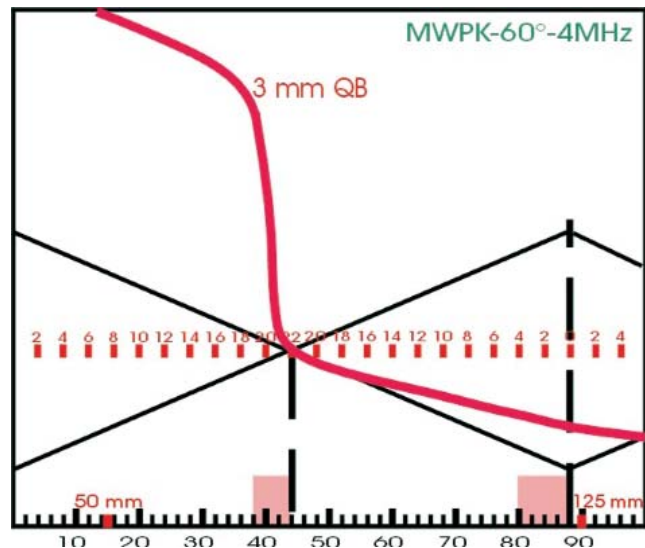


Bild 8: Vergleichsline vom Prüfungsstück

des Kalibrierkörpers 1 (25 mm) nur geringfügig voneinander unterscheiden, kann der Schallwegeinfluss vernachlässigt werden.

Dargestellt ist im Bild 6 die Echohöhendifferenz der Kantenanzeigen vom Kalibrierkörper 1 und von einem Prüfungsstück. Der Vergleich der Kantenanzeigen zeigt, dass erhebliche Differenzen in den Echohöhen auftreten. Beispielsweise ist die Echohöhe vom Prüfungsstück im halben Sprung bei 45° um 12 dB niedriger als vom Kalibrierkörper, im ganzen Sprung sogar um 21 dB.

Im Vergleich zu den Kantenanzeigen ist die Differenz der Echohöhen der Bohrungsanzeigen zwischen dem Kalibrierkörper und dem Prüfungsstück geringer, aber noch deutlich vorhanden, Bild 7.

An den drei Querbohrungen im Prüfungsstück wurde eine Vergleichsline mit dem Prüfkopf MWB60N4 aufgenommen. Diese ist im Bild 8 wiedergegeben. Man erkennt den ungewöhnlichen Verlauf dieser Vergleichsline. Bis kurz vor dem halben Sprung hat diese Linie einen gewohnten Verlauf, danach geht diese steil herunter und nach der Umlenkung ist der Verlauf wieder normal.

Längsfehlerprüfung

Wie schon beschrieben, erfolgte die Empfindlichkeitseinstellung für alle drei Prüfköpfe nur noch an der Querbohrung im Prüfungstück. Die Anzeige der Querbohrung wird auf den Bezugspunkt auf der AVG-Skala gestellt und die dazu notwendige Verstärkung ist die Grundverstärkung V_J . Die Registrierverstärkung V_R ist für 45° gleich der Grundverstärkung.

Für 60° ist für Anzeigen, die ab dem Sprung erscheinen, die Registrierverstärkung ebenfalls gleich der Grundverstärkung. Für Anzeigen, die vor dem halben Sprung erscheinen würden, wäre die Registrierverstärkung um 6 dB abzusenken.

Bei 70° erhält man die Grundverstärkung bei direkter Anschaltung der Querbohrung. Das bedeutet, dass für Anzeigen, die bis zum halben Sprung erscheinen, die Registrierverstärkung gleich der Grundverstärkung ist. Für Anzeigen, die ab dem halben Sprung auftreten, ist die Registrierverstärkung um 6 dB zu erhöhen.

Für die Prüfung ist die Verstärkung für die Beobachtungsschwelle einzustellen. Diese ergibt sich aus der Registrierverstärkung V_R zuzüglich 4 dB. Man erhält dadurch die so genannte Beobachtungsverstärkung $V_B = V_R + 4$ dB, ab der eine Bewertung vorzunehmen ist.

Prüfdurchführung

Die Schweißnaht wurde mit allen drei nicht angeschliffenen Miniaturwinkelprüfköpfen von beiden Seiten der Naht überprüft. Für die Längenmessung wurden zusätzliche Hilfsmittel verwendet, um eine möglichst genaue Messung zu ermöglichen. Zur Prüfkopfführung parallel zur Naht wurde ein Magnetstreifen um das Prüfungstück gelegt und zum Ablesen der Längskoordinaten ein selbst hergestelltes Maßband, siehe Bild 9. Der Nullpunkt der Längskoordinate liegt nicht am Anfang, sondern auf der Hälfte der Länge der Schweißnaht. Somit gibt es auch negative Werte der Längskoordinaten.

Insbesondere hat sich die Verwendung von Klarsichtfolien mit eingetragenen Schallstrahl bewährt, die auf ein Blatt mit Schweißnahtkontur gelegt werden, um so den Reflektorort ohne Rechnen schnell bestimmen zu können. Damit konnten sofort Formanzeigen identifiziert werden.

Auswertung

Die gemessenen Werte wurden dann in Excel-Tabellen eingegeben und die Zwischenwerte berechnet: Schallweg s , Projektionsabstand a , verkürzter Projektionsabstand a' , Längenausdehnung ΔL (RL bzw. HWL), Querkoordinate q (Ab-lage des Reflektors bezogen auf Schweißnahtmitte), Reflektortiefenlage t und Echohöhenüberschreitung ΔH_U bezogen auf die Registrierschwelle.

Für die Berechnung der Echohöhenüberschreitung musste in Excel noch eine Abfrage durchgeführt werden, ob Anzeigen von den Prüfköpfen 60° und 70° vor oder nach dem halben Sprung auftreten, damit die entsprechende Registrierverstärkung V_R berücksichtigt werden konnte.

Ferner wurde die Zulässigkeit von Anzeigen im Excel-Programm überprüft:

- Anzeigenlänge (RL) < halbe Wanddicke: max. zulässige Echohöhenüberschreitung = 10 dB

- Anzeigenlänge (RL) > halbe Wanddicke aber < Wanddicke: max. zulässige Echohöhenüberschreitung = 4 dB
- Anzeigenlänge (RL) > Wanddicke: max. zulässige Echohöhenüberschreitung = 0 dB

Die Echohöhenüberschreitung bezieht sich hierbei auf die Registrierschwelle.

Eine andere Möglichkeit der Bewertung wäre die, dass die Echohöhen der Anzeigen auf die Beobachtungsschwelle bezogen werden. Dadurch würde sich lediglich der Wert der max. zulässigen Echohöhenüberschreitung ändern. Beispielsweise würde sich im ersten Fall die max. zulässige Echohöhenüberschreitung von 10 dB auf 14 dB ändern.

Man hätte den Vorteil, dass Anzeigen zunächst registriert würden, die mit anderen Winkeln nachzuprüfen sind.

Eine weitere Bewertung, z. B. nach DIN EN 1713 wurde nicht vorgenommen.

Querfehlerprüfung

Da die Decklagen unbearbeitet sind, konnten die Prüfköpfe nicht auf der Naht angekoppelt werden. Daher wurden die Prüfköpfe auf dem Grundwerkstoff angekoppelt und schräg zur Naht geführt (Anstellwinkel ca. 30°). Die Einschallung erfolgte aus vier Positionen zunächst in Einkopftechnik mit 45° und 60°. Da bei 60° der Hauptstrahl nicht an die Innenoberfläche gelangt, wurden versuchsweise für Querfehler an der Innenoberfläche Miniaturwinkelprüfköpfe mit einem Einschallwinkel von 55° eingesetzt. Anscheinend wegen der großen Ausdehnung dieser Querfehler und der Bündelbreite brachte der Einsatz der 55°-Prüfköpfe keine Verbesserung.

Die Prüfköpfe hätten eigentlich angeschliffen werden müssen. Man hätte diese aber schräg (diagonal) anschleifen müssen. Da ein Nachweis der Querrisse auch so möglich war, wurde darauf verzichtet. Ein weiteres Problem wäre die Empfindlichkeitseinstellung für schräg angeschliffene Prüfköpfe gewesen.

Die Echohöhenbewertung wurde wie bei der Längsfehlerprüfung vorgenommen. Der Abstand A' wurde zum Nullpunkt der Längskoordinate gemessen. Anfang und Ende des Fehlers konnte unter diesen Umständen nicht gemessen werden. Dazu wäre eine blecheben überschiffene



Bild 9: Hilfsmittel für die Längenmessung



Bild 10: Querfehlerprüfung mit der „Bügeleisen-Technik“

Nahtoberfläche notwendig gewesen. Um eine Unterscheidung zwischen kleiner und großer Fehlergröße treffen zu können, wurde eine zusätzliche Prüfung mit zwei Prüfköpfen in V-Anordnung im S+E-Betrieb durchgeführt.

Diese Technik ist bekannt unter dem Namen „Bügeleisen-Technik“. Diese ist ähnlich der V-Durchschallungs-Technik, nur dass die Einschallrichtung beider Prüfköpfe bis auf den Anstellwinkel gleich ist. Im Bild 10 ist die Prüfkopfanzordnung wiedergegeben.

Eine Bewertung ist bei den Querfehlern nicht vorgenommen worden, da dazu eine geeignete Empfindlichkeitseinstellung notwendig gewesen wäre. Aber anhand der starken Echohöhenüberschreitung der sog. Bügeleisen-Technik konnte man abschätzen, dass es sich um relevante Fehler handeln muss.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der manuellen Messungen (Handprüfungen) sind in die Prüfungsstückdokumentation (UT) übernommen worden. Diese besteht aus drei Seiten (Word-Datei):

Auf der ersten Seite sind die Daten, die für alle Prüfungsstücke (außer der Nummer des Prüfungsstückes) gelten, aufgeführt. Das sind Angaben über das Objekt, die Prüfaufgabe und prüftechnische Daten (Prüfköpfe, Entfernungseinstellungen, Verstärkungseinstellungen und Bewertungsdaten nach DIN EN 1712).

Auf der zweiten Seite ist das Protokollblatt wiedergegeben. Das sind die Werte, die aus dem Excel-Protokollblatt stammen. Für jedes Prüfungsstück gibt es ein eigenes Blatt. Unter der Spalte Bemerkungen ist der Fehlertyp eingetragen. Außer den drei Schweißnahtfehlern sind zum Teil noch weitere Anzeigen aufgeführt:

- Formanzeigen aus der Wurzel und Decklage
- Indirekte Anzeigen, Umlenkung am Fehler (Bindefehler) und Reflexion an der Decklage
- Riss-Spitzen-Anzeigen

Die dritte Seite enthält eine Skizze der Fehlerlagen. Für die Fehlerlänge wurde der Wert der Registrierlänge eingetragen. Zur Nachweisbarkeit der Schweißnahtfehler gibt es noch folgende Hinweise:

Flankenbindefehler, Längsriss in der Bindezone, Längsriss im Bereich der WEZ, nicht durchgeschweißte Wurzel, Wurzelbindefehler und Flankenriss sind relativ leicht nachzu-



Bild 11: Nicht durchgeschweißte Wurzel



Bild 12: Wurzelüberhöhung



Bild 13: Querriss wurzelseitig

weisen. Wurzelüberhöhung, Längsriss im Schweißgut und Schlackeneinschluss sind schwieriger aufzufinden. Das Porennest ist nur mit erhöhter Verstärkung nachweisbar. (Die Echohöhe liegt unterhalb der Beobachtungsschwelle).

In den Bildern 11, 12 und 13 sind die sichtbaren Schweißnahtfehler wiedergegeben. Bild 11 zeigt einen Bereich mit nicht durchgeschweißter Wurzel. Der Spalt bei den einzelnen Prüfungsstücken ist unterschiedlich breit. Im Bild 12 ist eine bereichsweise Wurzelüberhöhung zu erkennen. Das Bild 13 zeigt einen Querriss im Bereich der Wurzel.

Es wurden die Ergebnisse der Messungen mit dem P-Scan-Verfahren und der manuellen Prüfung miteinander verglichen. Es gab eine weitgehend gute Übereinstimmung bezüglich der Werte der Echohöhenüberschreitung und der Anzeigenlänge. Die Werte der Echohöhenüberschreitung sind in einigen Fällen nicht unbedingt vergleichbar, da un-

terschiedliche Einschallwinkel eingesetzt wurden. (Bei dem P-Scan-Verfahren wurde nur der 60-Grad-Prüfkopf eingesetzt). Außerdem wurden bei der manuellen Prüfung die Anzeigen optimiert, was zu größeren Echohöhen führen kann.

Fazit: Die Prüfungsstücke eignen sich sowohl für den Unterricht als auch für eine Qualifikationsprüfung. Gegenüber ebenen Prüfungsstücken stellen diese gekrümmten Prüfungsstücke höhere Anforderungen an den Prüfer.

Anzeige Network Ose

Weitere Untersuchungen

Im Anschluss an die Messungen wurden an eigens dafür nachbestellten Segmenten Untersuchungen durchgeführt. Dazu wurden in Teilbereichen die Außen- und Innenoberfläche plan gefräst und die Stirnflächen mit +/-30-Grad-Schraggen versehen für die Anschallung mit 60-Grad-Prüfköpfen. Außerdem wurden Querbohrungen im Bereich der bearbeiteten Oberflächen eingebracht. Die Untersuchungen hatten zum Ziel die einzelnen Krümmungseinflüsse (Anteil der Innen- bzw. Außenoberfläche) zu ermitteln. Jedoch konnten keine befriedigenden Ergebnisse aus den Messwerten der V-Durchschallung, der Stirnflächen und der Querbohrungen erzielt werden.

Im Fachausschuss für Ultraschallprüfung wurde angeregt, für die Justierung der Empfindlichkeit axial-radiale Bohrungen mit an den Einschallwinkel angepasster Neigung zu verwenden. Dazu sind Testkörper in Auftrag gegeben worden.

Gemäß DIN EN 1714 sind auch andere Nennfrequenzen (1,5 MHz bis 2,5 MHz) für den infrage kommenden Wanddickenbereich von 15 mm bis 40 mm vorgesehen. Bei den üblicherweise eingesetzten Miniaturwinkelprüfköpfen ist aber mit starken Formanzeigen aus der Decklage und der Wurzelüberhöhung der Schweißnaht zu rechnen. Besser geeignet wären dafür Winkelprüfköpfe mit einer etwas größeren Schwingergröße, wie sie beispielsweise von der Fa. Krautkrämer als Typ SWB angeboten werden. Dazu sind noch Untersuchungen notwendig. Schließlich sollen in der BAM noch Modellrechnungen durchgeführt werden, um den quantitativen Einfluss der Geometrie herauszufinden.

Seminare

Im Juli 2002 fand ein Seminar „Prüfung gekrümmter Bauteile mit Ultraschall“ im DGZfP-Ausbildungszentrum in Dortmund statt, an der über 20 Teilnehmer (Prüfungsbeauftragte) teilnahmen. Ein weiteres wurde in Magdeburg bei der Firma Linke & Rühle durchgeführt. Vortragende bei beiden Seminaren waren Dipl.-Ing. Kaps und der Autor.

Literatur

/1/ Untersuchungen zur Vergleichbarkeit der Methoden zur Einstellung der Bezugshöhe. Durchgeführt in der BAM; Ergebnisse wurden in den Unterlagen zum Kursus Z-UT erstmals 1998 vorgestellt

Der Autor

Nach der Berufsausbildung bei der Firma Siemens Berlin und dem Studium in der Fachrichtung Elektrotechnik an der Staatlichen Ingenieurschule Gauß in Berlin hat Eduard Schulz zunächst als Toningenieur beim Sender Freies Berlin und anschließend beim Senator für Bau- und Wohnungswesen als Sachbearbeiter für die Projektierung von Elektroanlagen in öffentlichen Einrichtungen gearbeitet. Danach ist er 1964 als Elektro-Ingenieur in die Fachgruppe Zerstörungsfreie Materialprüfung der damaligen Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) eingestellt worden.



Am Anfang war er in den Bereichen Ultraschallprüfung, Durchstrahlungsprüfung, Magnetpulverprüfung und Eindringprüfung tätig. Im Verlauf seiner weiteren Tätigkeit lag der Schwerpunkt nur noch im Bereich Ultraschallverfahren. Sein Aufgabengebiet war u. a. die Weiterentwicklung von Ultraschall-Prüftechniken, Durchführung und Organisation komplexer Ultraschallprüfungen, Erprobung neuer Prüftechniken vor Ort, Erstellung von Prüfspezifikationen und Begutachtung von ZfP-Prüflaboratorien. Bei der DGZfP hat er an ca. 90 Kursen und 130 Qualifizierungsprüfungen mitgewirkt.

Korporative Mitglieder

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
 Institut für Angewandte Systemtechnik
 Dipl.-Ing. Maria Fellner
 Steyrergasse 17, 8010 Graz
 Telefon: (00 43 316) 876 1637
 Telefax: (00 43 316) 876 1643
 E-mail: maria.fellner@joanneum.at

D&N Bauüberwachung und Prüfservice im Anlagenbau GmbH

Roger Sebastian
 Schkopauer Ring 17, 12681 Berlin
 Telefon: (030) 93020500
 Telefax: (030) 93020505
 E-mail: dun@dun-bp.de

Alpin Technik und Ingenieur Service GmbH

Uwe Kästner
 Plautstr. 80, 04179 Leipzig
 Telefon: (0341) 48 46 935
 Telefax: (0341) 48 46 923
 E-mail: info@alpintechnik.de

Persönliche Mitglieder**Dr. rer. nat. Ralf Wagner**

Karl Deutsch Prüf- und Messgerätebau GmbH & Co.KG
 Postfach 13 23 54, 42050 Wuppertal
 Telefon: (0202) 71 92 145
 Telefax: (0202) 71 92 148
 E-mail: chemie@karldeutsch.de

Dipl.-Ing. Harald Köhler

Industriepark Wolfgang GmbH
 Rodenbacher Chaussee 4, 63457 Hanau-Wolfgang
 Telefon: (06181) 59-3697
 Telefax: (06181) 59-3697
 E-mail: harald.koehler@degussa.com

Dipl.-Ing. Hans-Peter Weiss

ELP GmbH
 European Logistic Partners
 Geschäftsführung
 Mollenkotten 151, 42279 Wuppertal
 Telefon: (0202) 69 89 40
 Telefax: (0202) 69 89 410
 E-mail: peter.weiss@elp-logistik.com

Dr. Michael Hofmann

Am Schützenpark 72, 14542 Glindow
 Telefon: (089) 289 14 744
 Telefax: (089) 289 14 666

Dr. Rainer Peter Schneider

Hahn-Meitner-Institut (HMI) ZET / BENS
 Glienecker Str. 100, 14109 Berlin
 Telefon: (030) 8062 3096
 Telefax: (030) 8062 3195
 E-mail: schneider-r@hmi.de

Dipl.-Ing. (FH) Jan Klause

Köhler Kran-Service GmbH
 Dieselstr. 9, 64646 Heppenheim
 Telefon: (06252) 9977 40
 Telefax: (06252) 9977 55

Dipl.-Ing. (FH) Henry Schneider

Meyerbeerstr. 19
 13088 Berlin
 E-mail: henryschneiderbe@aol.com

Dipl.-Ing. Ashley Stone

Rudolf-Leinau-Str. 22 a, 22926 Ahrensburg
 Telefax privat: (04102) 824 95 40
 E-mail: FAXG3/041028249540

Informationen zur Mitgliedschaft in der DGZfP

finden Sie auf unserer Homepage unter:

www.dgzfp.de/verein/mitglied

Hier können Sie auch ein Antragsformular abrufen. Für Rückfragen steht Ihnen unsere Geschäftsstelle gern zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich an Frau Koehn, (mail@dgzfp.de) Telefon: (030) 67807-101.

Geplante Sitzungen der DGZfP-Fach- und Unterausschüsse

Datum	Ausschuß	Ort
29.04.2003	ABAF	Berlin
25.05.2003	FA Historische Kommission	Mainz
26.06.2003	UA MP	Berlin
01.10.2003	FA ST	Dortmund
01.12.2003	FA Durchstrahlungsprüfung	Garbsen/Hannover
02.12.2003	UA BDS/UA CT	Garbsen/Hannover
02.12.2003	FA ZfP im Bauwesen	Stuttgart

Arbeitskreise - Termine & Themen

AK Berlin

06.05.2003 Prof. Dr. rer. nat. Uwe Ewert, Berlin
Dr. rer. nat. Kurt Osterloh, Berlin
Röntgenblitzröhren - Funktion und Einsatzmöglichkeiten

03.06.2003 Andree Pittlik, Berlin
Bewertung von Unregelmäßigkeiten in Schweißnähten nach Europäischer Norm - am Beispiel der Durchstrahlungsprüfung

AK Dortmund

06.05.2003 Dipl.-Ing. Ingo Becker, Hambühren
Wirbelstromprüfung, aktuelle Anwendungen aus der Praxis

03.06.2003 Dr.-Ing. Andreas Hecht, Ludwigshafen
Welche Aufgaben hat die ZfP in der Chemischen Industrie

01.07.2003 *Jubiläum - 250. Sitzung*

AK Dresden

19.06.2003 Dr. rer. nat. Tilo Baumbach, Dresden
ZfP mit hochauflösenden Röntgentechniken

AK Franken

12.06.2003 *Exkursion*
Peter Archinger, Nürnberg
Wenn's eng wird: Ultraschallmolchprüfung ab 3 Zoll

AK Frankfurt

07.05.2003 Dr. Stefan Frank, Hürth
TIV - endlich „Durchblick“ bei der Härteprüfung

25.06.2003 *Exkursion*
Dipl.-Ing. Uwe Salecker, Frankfurt
Zerstörungsfreie Prüfung in der Lebensmittelindustrie - Besichtigung der Brauerei Erbach

AK Halle-Leipzig

21.05.2003 Dipl.-Ing. Göran Vogt, Burgwedel
Mechanisierte Ultraschallprüfungen an Druckbehältern, Lagertanks und ebenen Flächen mit dem Magnetgeräteträger GeccoScan

25.06.2003 Dr. Manfred Feyer, Mülheim a.d.Ruhr
Bedeutung der Werkstoffprüfung für die Qualitätssicherung

Dipl.-Ing. Matthias Block, Mülheim am Main
Lecksuche und Dichtheitsprüfung mit der Wasserstoff-Methode

AK Hamburg

11.06.2003 *Gemeinschaftsveranstaltung mit dem DVS (in Planung)*

AK Magdeburg

07.05.2003 Wilfried Hueck, DGZfP
Service-Angebote der DGZfP:
1. NDT Select/NDT-Master
2. Drehscheibe Normung

02.07.2003 *Kolloquium zu Ehren von Dipl.-Ing. Dieter Linke anlässlich seiner Verabschiedung aus dem Berufsleben*

AK Mannheim-Ludwigshafen

13.05.2003 Prof. Dr.-Ing. habil. Winfried Morgner, Eichenbarleben
Alles über Risse - Risse prüfen - Risse bewerten - Risse vermeiden

10.06.2003 *ZfP-Kurvenprüfung - die jährliche Ausfahrt der Motorradfreunde des AK-Mannheim-Ludwigshafen*
(Anmeldung: junger@rohmann.de)

AK Niedersachsen

19.06.2003 Dr.-Ing. Wolfram A. Deutsch, Wuppertal
Zeitgemäßer Umgang mit MT- und PT-Prüfmitteln - Auswahl, Anwendungstechnik und Arbeitsschutz

19.06.2003 Prof. Dr. Gerhard Mook, Magdeburg
Wirbelstromprüfung - schnelle Blicke und tiefe Einsichten

AK Saarbrücken

08.05.2003 Prof. Dr. Volker Deutsch, Wuppertal
Prüfung an Punktschweißverbindungen im Produktionsprozess

12.06.2003 Dr. Stefan Frank, Hürth
Mobile Härteprüfung in der Praxis: UCI-, Rückprall- und das innovative TIV-Verfahren

26.06.2003 Dr.-Ing. Wilfried Reimche, Hannover
Zerstörungsfreie Materialcharakterisierung zur In line-Prozessüberwachung

AK Siegen

29.04.2003 Dr. Stefan Frank, Hürth
Through Diamond Technique (TIV) - mobile Härteprüfung mit „Durchblick“ - von Stahl über Glas bis hin zu den elastischen Materialien (mit Demonstration)

20.05.2003 *Exkursion*
Dipl.-Ing. K. P. Johann, Siegen
Werksbesichtigung: - Schmiedemaschine - ZfP-Prüfanlagen

AK Stuttgart

28.04.2003 Dipl.-Phys. Martin Junger, Frankenthal
Neues und Praktisches aus der Welt der Wirbelstromprüfung

23.06.2003 Dipl.-Ing. Klaus Matthies, Berlin
Wenn man sich die Finger verbrennt - Ultraschall-Wanddickenmessung bei hohen Temperaturen

15.09.2003 Dr. Bernhard Illerhaus, Berlin
Digitale Detektionssysteme in der Röntgentechnik - Kenngrößen, Eigenschaften und Einsatzgebiete

Die DGZfP gratuliert allen Jubilaren ganz herzlich!

30 Jahre

28.04.1973 Heike Rühle
Kastanienweg 6, 39291 Lostau
Telefon: (039222) 96 326

40 Jahre

22.04.1963 H.-Peter Renter
Danziger Str. 7, 25479 Ellerau
Telefon: (04106) 7 52 06

30.06.1963 Frank Schmidt
Friedrich-Engels-Straße 47
23946 Boltenhagen
Telefon: (03841) 772631

17.04.1963 Joachim Blunck
Mühlenstr. 24, 47661 Issum
Telefon: (02151) 894-363

16.05.1963 Dipl.-Ing. Andreas Lehmann
Apartado 912
E-07080 Palma de Mallorca
Telefon: (0034 71) 28 38 08

22.05.1963 Dr.-Ing. Knut Bauer
Goethestr. 4, 09337 Hohenstein-Ernstthal
Telefon: (0371) 5 80 61

50 Jahre

05.05.1953 Johann Pöppel
Stinkelbrunnstr. 5, 93077 Bad Abbach
Telefon: (089) 96208721

13.05.1953 Dr.-Ing. Andreas Hecht
Uhlandstr. 2, 67251 Freinsheim
Telefon: (0621) 60-56466

30.05.1953 Dr. Hans-Peter Eickhoff
Krochmannstr. 11, 22299 Hamburg
Telefon: (040) 55 58 33 33

06.06.1953 Michael Weniger
Hegerfeldstraße 82, 46149 Oberhausen
Telefon: (0208) 456-2840

10.06.1953 Lothar Henke
Gögestr. 1, 44225 Dortmund
Telefon: (0231) 71 09-297

60 Jahre

27.05.1943 Dr. Kurt Fischer
Framatome-ANP GmbH
Abt. KWU S41, Postfach 32 02
91058 Erlangen

13.06.1943 Dipl.-Phys. Hubertus Gerloff
Titzgarten 7, 52372 Kreuzau
Telefon: (02427) 86 24

17.04.1943 Ferdinand Kraemer
Leidheckerweg 13, 51570 Windeck
Telefon: (02682) 95 19-0

65 Jahre

17.04.1938 Ing. G. Aufricht
Aufricht GmbH
Beatrixgasse 24/33, A-1030 Wien
Telefon: (0043 1) 798 66 11 60

20.04.1938 Prof.Dr.-Ing.habil. Tomasz Piech
Bandurskiego 71/11
71-685 Szczecin POLEN
Telefon: (0048 91) 449 42 15

30.04.1938 Dipl.-Ing. Ekkehard Raeder
Am Soutyhof 3, 66740 Saarlouis
Telefon: (06831) 46 04 64

24.05.1938 Dr.-Ing. H.-Dieter Wallheinke
Hutweide 22, 91054 Buckenhof
Telefon: (09131) 5 92 06

20.06.1938 Dipl.-Ing. Udo Steinhoff
An der Froschlache 3/XV
67063 Ludwigshafen
Telefon: (0621) 68 80 08

30.06.1938 Dipl.-Ing. Bernd Schellenberg
Waagestr. 13, 39118 Magdeburg
Telefon: (0391) 6215675

75 Jahre und älter

05.05.1928 Prof.Dr.-Ing. Hans-Ulrich Richter
Mahlower Str. 152, 14513 Teltow
Telefon: (03328) 30 35 57

03.05.1923 Dr.-Ing.E.h. Rudolf Trumpfheller
Rombergweg 32, 45138 Essen
Telefon: (0201) 28 89 24

20.06.1923 Victor A. Vagg
I THE DEN Brookhill No Melmesbury
Sherston Wiltshire
GROßBRITANNIEN

02.05.1913 Dr.rer.nat. Kurt Fink
Grevenbroicher Weg 70
40547 Düsseldorf
Telefon: (0211) 5992-291

Wegen der verzögerten Auslieferung dieser Ausgabe der ZfP Zeitung (siehe Notiz Seite 3) können wir einigen Jubilaren leider nur nachträglich, dafür aber nicht minder herzlich, gratulieren. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
08.-09.05.2003 Wuppertal/Deutschland	Röntgendiffraktometrie Seminar	TAW www.taw.de
13.-15.05.2003 Nürnberg/Deutschland	Sensor 2003 11. Internationale Messe mit Kongress	AMA Service GmbH www.sensorfairs.de
19.-20.05.2003 Aachen/Deutschland	ECOPRESS Economical and safe application of modern steels for pressure vessels - Research Seminar	EPERC www.ecopress.org/seminar/venue
19.-23.05.2003 Suzhou/China	International Symposium on NDT ChSNDT 25th Anniversary and 8th ChSNDT Conference	www.snpi.ac.cn/ndt/
• 26.-28.05.2003 • Mainz/Deutschland	DGZfP-Jahrestagung 2003 ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung	DGZfP www.dgzfp.de/tagungen/ jahrestagung/Mainz/
26.-28.05.2003 Thessaloniki/Griechenland	Emerging Technologies in NDT 3rd International Conference	NDT&E www.etechn-ndt.eu.org/
02.-03.06.2003 München/Deutschland	Messtechnik in München	network OSE www.messweb.de
02.-06.06.2003 Rio de Janeiro/Brasilien	PANNDT 3rd Pan-American Conference on NDT	Pan-American Committee for NDT www.abende.org.br/eventos/panndt
05.06.2003 Berlin/Deutschland	Industrietag	Hahn-Meintner-Institut www.hmi.de/events/industrietag
12.-13.06.2003 Braunschweig/Deutschland	21. GESA-Symposium Mess- und Automatisierungstechnik	VDI www.vdi.de
16.-21.06.2003 Düsseldorf/Deutschland	GIFA - METEC - THERMPROCESS - NEWCAST	Messe Düsseldorf www.messe-duesseldorf.de
• 23.-25.06.2003 • Berlin/Deutschland	International Symposium on Computed Tomography and Image Processing	DGZfP www.ct-ip.info
02.-03.07.2003 München/Deutschland	Messtechnik in München	Network-OSE www.messweb.de
02.-04.07.2003 Wien/Österreich	14. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde	DGM www.dgm.de/verbund/
07.07.2003 Wien/Österreich	10th International Conference on Pressure Vessel Technonogy	EPERC http://info.tuwien.ac.at/IAA
07.-10.07.2003 Brescia/Italien	ICBM - 4th International Conference on Barkhausen Noise and Micromagnetic Testing	ICBM
20.-24.07.2003 Cleveland/USA	PVP 2003 ASME Pressure Vessel and Piping Conference	ASME - Kontakt für Deutschland: hans.kockelmann@mpa-uni-stuttgart.de
07.-10.09.2003 Paris/Frankreich	5th World Congress on Ultrasonics	WCU www.sfa.asso.fr/wcu2003/
• 16.-19.09.2003 • Berlin Deutschland	International Symposium (NDT-CE) Non-Destructive Testing in Civil Engineering	DGZfP/BAM www.ndt-ce2003.de
16.-18.09.2003 Worcester/Großbritannien	NDT 2003 42nd Annual British Conference	BINDT www.bindt.org
16.-18.09.2003 München/Deutschland	Materialica	Messe München International www.materialica.de
17.-19.09.2003 Berlin/Deutschland	Große Schweißtechnische Tagung 2003	DVS www.dvs-ev.de/aktuell

Datum/Ort	Veranstaltung	Veranstalter
23.-25.09.2003 Wiesbaden/Deutschland	MeasComp Internationale Messe für Messtechnik	network-Ose www.meascomp.de
• 25.09.2003 • Stuttgart/Deutschland	Thermographie-Kolloquium	IKP/DGZfP www.dgzfp.de/?page=tagungen/ thermografie_aufruf
28.-30.09.2003 Brijuni/Kroatien	Matest 2003 International NDT Conference	CrSNDT www.fsb.hr/crsndt
• 06.-08.10.2003 • Prag/Tschechien	NDT in Progress 2nd Meeting of NDT-Experts	DGZfP/CNDT www.cndt.cz/english/
09.-11.10.2003 Istanbul/Türkei	2nd International NDT Symposium	Chamber of Metallurgical Engineers
13.-16.10.2003 Pittsburgh/USA	ASNT Fall Conference and Quality Testing Show	ASNT www.asnt.org
14.-17.10.2003 Antwerpen/Belgien	Welding Week 2003 Benelux Exhibition on Welding, Joining and Cutting	Welding Week www.weldingweek.be
15.-17.10.2003 Chania/Griechenland	Non-Destructive Testing in Antiquity and Nowadays 3rd International Conference on NDT	HSNT www.hsnt.gr/conference/home.htm
• 22.-24.10.2003 • Berlin/Deutschland	Ultraschallprüfung von austenitischen Werkstoffen	DGZfP
03.-07.11.2003 Jeju/Korea	APCNDT 2003 11th Asia-Pacific Conference on NDT	Koreanische ZfP-Gesellschaft www.apcndt2003.orgs
• 09.-12.11.2003 • Neustadt/Deutschland	Tomographie und Inversion Workshop	DGG/DGZfP
11.-14.11.2003 Shanghai/China	8th China International Exhibition on Quality Control and Testing Equipment	Chinesische ZfP-Gesellschaft
04.-05.12.2003 Altdorf/Deutschland	Röntgendiffraktometrie Seminar	TAW www.taw.de

2004

• 17.-19.05.2004 • Salzburg/Österreich	DACH-Jahrestagung 2004 ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung	ÖGfZP/DGZfP/SGZP
28.06.-01.07.2004 Wolverhampton/ Großbritannien	GREEN4 4th International Smposium on Geotechnics Related to the Enviroment	Wolverhampton University
• 30.08.-03.09.2004 • Montreal/Kanada	16. WCNDT	CSNDT www.wcndt2004.com
22.-24.09.2004 Magdeburg/Deutschland	Große Schweißtechnische Tagung	DVS www.dvs-ev.de/gst2004
• 15.-17.09.2004 • Berlin/Deutschland	EWGAE-26	DGZfP
28.-30.09.2004 Paris/Frankreich	ESOPÉ 2004 European Symposium on Pressure Vessel Equipment	EPERC Network http://eperc.jrc.nl/events/index.html

2006

• 25.-29.09.2006 • Berlin/Germany	9. ECNDT	DGZfP www.ecndt2006.info
--------------------------------------	----------	-----------------------------

Anzeige DIFU

Die ZfP-Zeitung ist Ihr idealer Werbeträger!

- Mit einer Auflage von fast 4.000 Exemplaren erreicht die ZfP-Zeitung die ZfP-Firmen und ZfP-Experten in fast allen europäischen und in den wichtigen Ländern in Übersee.
- Variable Abmessungen der Anzeigen sind möglich.
- Auf Wunsch stellen wir nach Ihren Angaben Druckvorlagen her.
- Sonderkonditionen bei mehr als fünfmaliger Schaltung sind möglich.

Anzeigenpreise und weitere Mediadata finden Sie unter: www.dgzfp.de/zfp_zei_art.html



IMPRESSUM

Die DACH-Zeitung wird von der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V. (DGZfP), der Österreichischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) und der Schweizerischen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (SGZP) herausgegeben. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag der Gesellschaften enthalten.

Redaktion:

Dipl.-Ing. Jörg Völker (V.i.S.P.)

Siemens AG
G31 Ref.KI
Huttenstraße 12, 10553 Berlin
Tel.: (030) 34 61-25 50, e-mail: vo@dgzfp.de

Dr. M. Gribi, SGZP (V.i.S.P.)

Kernkraftwerk Beznau
Ressort KBM-Q
Tel.: 0041562667640
Fax: 0041562667701, e-Mail: marcus.gribi@nok.ch

Dipl.-Ing. A. Salcher (V.i.S.P.)

Krugerstraße 16, A-1015 Wien
Telefon: (00431) 51407-0
Fax: (00431) 51407-240, e-mail: scd@tuev.or.at

Komm.Rat Ing. G. Aufricht, ÖGfZP

Krugerstraße 16, A-1015 Wien
Telefon: (00431) 798661133
Fax: (00431) 798661131, e-mail: mittli@mittli.at

Dr. rer.nat. R. Link, DGZfP

Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Telefon: (++4930) 67807-100
Fax: (++4930) 67807-109, e-mail: lk@dgzfp.de

Dipl.-Journ. H. Rienecker, DGZfP

Max-Planck-Straße 6, D-12489 Berlin
Tel.: (++4930) 67807-103
Fax: (++4930) 67807-109, e-mail: zeitung@dgzfp.de

Druck: Peter Thom GmbH

Hohentwielsteig 6a, 14163 Berlin

Leserbriefe, Stellungnahmen, Anfragen und andere Beiträge sind stets willkommen und erwünscht.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften zu kürzen. Ein Anspruch auf Abdruck besteht nur für Gegendarstellungen im Sinne des Presserechts.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der Redaktion dar. Die Verantwortung für den Inhalt der Anzeigen liegt ausschließlich bei den Inserenten.

Die DGZfP im Internet: www.dgzfp.de

ISSN 1616-069X

Redaktionsschluss

Die nächste Ausgabe der ZfP-Zeitung erscheint im Juni 2003.

(unter Vorbehalt)

Redaktionsschluss ist der 2. Juni 2003.