



## *Inhalt:*

*Chemische Physik (CP)*

*Dosimetrie (Dos)*

*Elektrizität (E)*

*Elektronische Entwicklung (EW)*

*Explosionsschutz (Ex)*

*Fertigungsmesstechnik (F)*

*Informationstechnik (IT)*

*Mechanik und Akustik (MA)*

*Neutronenphysik (N)*

*Optik (Opt)*

*Physikalische Grundlagen (PG)*

*wissenschaftlich technische Querschnittsaufgaben (Q)*

*Radioaktivität (Ra)*

*Thermodynamik (Th)*

*Explosionsschutz (ThEx)*

## *zu beziehen:*

Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH

Bürgermeister-Smidt-Str. 74-76 • D-27568 Bremerhaven  
Postfach 10 11 10 • D-27511 Bremerhaven  
Telefon (0471) 9 45 44-61 • Telefax (0471) 9 45 44-88  
Email: [info@nw-verlag.de](mailto:info@nw-verlag.de) • Internet: [www.nw-verlag.de](http://www.nw-verlag.de)

CP 1: H. Bauer, G. Klingenberg, B. Werner

**Viskositäts-Vergleichsmessungen zwischen der PTB und dem ZMK-Wolfen (DKD) in Verbindung mit dem CCM.V-K1 Schlüsselvergleich (2002) – 2sprachig**

21 Seiten, 6 farb. Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-86509-227-4, 2004

€ 8,50

Viskositätsmessungen sind in allen Bereichen, in denen fließfähige Stoffe hergestellt, transportiert, verarbeitet oder angewandt werden, unverzichtbarer Bestandteil der Stoffcharakterisierung. Seit Jahren wird ein zunehmender Bedarf an Viskositäts-Referenzflüssigkeiten zur Kalibrierung und Überprüfung von Viskositäts-Messgeräten festgestellt. In Deutschland wird der überwiegende Teil der Kalibrierungen von Viskositäts-Referenzflüssigkeiten und Viskosimetern seit etwa 10 Jahren durch das vom Deutschen Kalibrierdienst (DKD) akkreditierte Laboratorium „Zentrum für Messen und Kalibrieren“ durchgeführt.

CP 2: O. Werthahn, P. Ulbig (Hrsg.)

**Rückführbarkeit in der spektrometrischen Gasanalytik - 226. PTB-Seminar, 22. und 23. November 2006**

CD-ROM, ISBN 978-3-86509-651-7, 2007

15,00 •

In der Gasanalytik finden spektrometrische Messverfahren vielfältige Anwendung. Dabei werden nichtdispersive, Fourier-Transform oder Laserspektrometrische Techniken zur Kontrolle von Verbrennungsprozessen, in der Emissionsüberwachung oder zur Spurengasmesung eingesetzt. Die grundlegende Voraussetzung für eine Akzeptanz dieser Messergebnisse ist ihre Zuverlässigkeit bzw. ihre Richtigkeit. Diese nachhaltig sicherzustellen, erfordert metrologische Rückführung. Die Rückführung als Qualitätsmerkmal chemisch-analytischer Messergebnisse wird auch im Bereich der Gas- und Umweltanalytik in Normen und Richtlinien zunehmend gefordert. Ein Beispiel dafür ist die Norm ISO 17025, die die Rückführung der Messresultate auf nationale Normale bzw. das SI Einheitensystem verlangt. Das Zusammenspiel von Gasanalytik, Spektrometrie und Rückführung sollte anhand ausgewählter Themen zu diesen Stichworten dargestellt werden. Das Seminar sollte aufzeigen, wie die Qualität von Messdaten in der Gasanalytik, die mit Hilfe spektrometrischer Verfahren erzeugt wurden, auf der Basis metrologischer Rückführungsstrukturen abgesichert werden kann. Dazu wurde die Rückführbarkeit spektrometrischer Messergebnisse aus verschiedenen Bereichen exemplarisch beleuchtet. Das Seminar richtete sich an Teilnehmer aus den Bereichen Metrologie, Spektrometrie und Gasanalytik - Anwender, Entwickler und Anbieter - und half, auch dazu beizutragen, Kontakte zwischen diesen Bereichen zu knüpfen.

## Dos Dosimetrie

Dos 39: I. Kavemann, G. Nolte, P. Taschner

**Bauartprüfungen von Vakuum-Leistungsschaltern im Rahmen der Röntgenverordnung**

36 Seiten, ISBN 978-3-89701-793-1, 2002

€ 12,50

Nach einer kurzen Darstellung der physikalischen Vorgänge, die zur Erzeugung von Röntgenstrahlung in Vakuum-Leistungsschaltern führen, werden die veraltungstechnische und die messtechnische Vorgehensweise bei der Bauartprüfung von Vakuum-Leistungsschaltern erläutert und damit zusammenhängende Fragen behandelt. Insbesondere werden die hinsichtlich des Strahlenschutzes geforderten technischen Voraussetzungen für zu prüfende Bauartmuster sowie die Prüfbedingungen und die bei den Bauartprüfungen gesammelten Erfahrungen beschrieben. Mögliche Auswirkungen der neuen Messgrößen auf diese Art von Bauartprüfungen und ihre mögliche Behandlung in einer novellierten RöV werden diskutiert.

Dos 40: I. Csete, L. Büermann, H.-M. Kramer

**Comparison of the PTB and OMH Air Kerma Standards for  $^{60}\text{Co}$  and  $^{137}\text{Cs}$  Gamma Radiation (in englischer Sprache)**

10 Seiten, ISBN 978-3-89701-846-4, 2002

€ 7,50

A direct comparison between the primary air kerma standards of the PTB and OMH was carried out in June 2000 within a time period of 1 month. The OMH standard is a graphite cavity chamber of the cylindrical type. The PTB standard is comprised of three graphite cavity chambers, different in shape and size. Two of them are of the cylindrical type and one of them is a pancake type chamber. The main technical parameters of the standards and the applied beams are described. The correction factors of the chambers are given together with their uncertainties.

Dos 41: H.-M. Kramer, K. Derikum (Hrsg.)

**Messtechnische Kontrollen von Therapiedosimetern - Vorträge des 169. PTB-Seminars**

104 Seiten, ISBN 978-3-89701-849-5, 2002

€ 17,50

Durch das Medizinprodukte-Gesetz (MPG) von 1994 unterliegen Therapiedosimeter nicht mehr der Eichpflicht. In der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreiV) von 1998

werden die zur Einhaltung der erforderlichen Messgenauigkeit durchzuführenden Maßnahmen für Medizinprodukte mit Messfunktion festgelegt. Das Seminar hatte zum Ziel, den durch MPG, MPBetreibV und den „Leitfaden zu messtechnischen Kontrollen von Medizinprodukten mit Messfunktion“ gegebenen Rahmen vorzustellen, die Rolle der beteiligten Institutionen aufzuzeigen und den messtechnischen Hintergrund umfassend darzustellen, um auf diese Weise zur Akzeptanz der neuen Regelungen beizutragen.

Dos 42: M. K.-H. Schneider

**Die Gammacell - Eine Bestrahlungsanlage für hohe Dosen und hohe Dosisleistungen**

42 Seiten, 7 z. T. farb. Abb., 11 Tab., ISBN 978-3-89701-912-6, 2002 € 11,00

Für die Gammacell, eine kommerzielle Kobalt-60-Bestrahlungsanlage, werden Zusatzeinrichtungen beschrieben, die es ermöglichen, Dosimeter mit Kobalt-Gammastrahlung hoher Dosisleistung (etwa 1 Gy/s am 01.01.1995) zu bestrahlen. Da der Verlauf der Dosisleistung entlang der Achse des Eisensulfatdosimeters ebenfalls bestimmt wurde, kann der Wert der Dosisleistung auch auf Dosimeter in der Form von Festkörper-Pellets für deren beliebige Position auf der Achse mit einer zusätzlichen relativen erweiterten Messunsicherheit von etwa 0,2 % (Erweiterungsfaktor  $K=2$ ) übertragen werden. Für Eisensulfat-Flachdosimeter (flache Ampullen, Durchmesser 40 mm und 6 mm Höhe, Wandmaterial Plexiglas), die zum Transfer vom Strahlungsfeld der Gammabestrahlungsanlage über das Strahlungsfeld der Gammacell und von dort weiter in das Strahlungsfeld des Linear-Beschleunigers ausgelegt wurden, wird eine Messunsicherheit für diesen Transfer angegeben.

Dos 43: St. Neumaier, R. Zwiener, J. Böhm (Hrsg.)

**Experimente im Untergrundlaboratorium UDO der PTB im Bergwerk Asse II Rückblick und Perspektiven**

100 Seiten, 44 z. T. farb. Abb., 6 Tab. ISBN 978-3-89701-959-1, 2003 € 17,00

Das Untergrundlaboratorium für Dosimetrie und Spektrometrie (UDO) der PTB in 925 m Tiefe im Salzbergwerk Asse II bietet aufgrund seiner extrem niedrigen Umgebungs-Äquivalentdosisleistung von 1 nSv/h ausgezeichnete Möglichkeiten für "low-level Anwendungen". Die bisher durchgeführten sowie die bis zur Schließung des Labors in wenigen Jahren geplanten Experimente werden beschrieben. Die Frage nach der Notwendigkeit und den Perspektiven für ein zukünftiges Untergrundlabor der PTB wird diskutiert.

Dos 44: R. Behrens

**Wenig-Kanal-Spektrometer zur Messung von Elektronen- und Photonenspektren in ultrakurz gepulsten Strahlungsfeldern – Dissertation**

132 Seiten, 46 z. T. farb. Abb., 9 Tab., ISBN 978-3-86509-002-7, 2003 € 18,50

Der Energiebereich, in dem die Strahlung energieaufgelöst nachgewiesen werden kann, liegt für Elektronen im Bereich von 0,5 MeV bis mindestens 20 MeV und für Photonen im Bereich von 10 keV bis ca. 20 MeV. In gemischten Strahlungsfeldern kann dieser Bereich insbesondere für die nicht dominierende Strahlungsart deutlich kleiner sein. Neben der Detektion von Elektronen- und Photonenstrahlung verfügt das Spektrometer über einen Indikator zum Nachweis von schweren, geladenen Teilchen (z. B. Protonen oberhalb von 1 MeV Teilchenenergie und Ionen).

Dos 45: P. Ambrosi (Hrsg.)

**Einheitliche Dosis Messgrößen durch die Umsetzung der Richtlinie 96/29/EURATOM – Auswirkungen auf die Darstellung und die Weitergabe der Einheit Sievert für die Messgrößen, auf die Messtechnik und auf Bauartprüfungen**

78 Seiten, 25 Abb., 35 Tab., ISBN 978-3-86509-085-0, 2003 € 15,00

Mit den Novellierungen der Strahlenschutzverordnung vom 1. August 2001 und der Röntgenverordnung vom 1. Juli 2002 wurden in Deutschland neue phantombezogene Dosis Messgrößen bei externer und interner Exposition eingeführt. Es änderte sich das Konzept der Dosisgrößen im Strahlenschutz. Die PTB musste sich mit ihren Normal Messeinrichtungen auf eine neue Darstellung und Weitergabe der Einheit Sievert für die neuen Dosis Messgrößen umstellen. Der vorliegende Bericht stellt die geänderten Anforderungen an Dosimeter in Normen, Richtlinien und Vorschriften und die geänderten Bauartanforderungen der PTB für Strahlenschutzdosimeter dar.

Dos 46: R. Behrens, P. Ambrosi

**Anwendung eines Verfahrens zur Umgebungsüberwachung mit integrierenden Festkörperdosimetern**

26 Seiten, 9 z.T. farb. Abb., 5 Tab., ISBN 978-3-86509-101-7, 2004 € 9,50

Die Umgebung von Anlagen, in denen ionisierende Strahlung entsteht, wird permanent mittels Dosimeter zur Messung der vorhandenen Strahlungsdosis überwacht. In der DIN-Norm 25483 aus dem Jahr 2000 wird ein neues Verfahren für diese Umgebungsüberwachung mittels passiver Strahlenschutzdosimeter festgelegt. In diesem Bericht sind die Erfahrungen und Ergebnisse eines Testlaufes einer solchen Umgebungsüberwachung gemäß der DIN-Norm dargestellt.

Dos 47: P. Taschner, G. Nolte, R. Zwiener, U. Grottker, St. Neumaier  
**Bauartprüfungen von Hochschutzgeräten, Vollschutzgeräten und Schulröntgeneinrichtungen im Rahmen der Röntgenverordnung**

45 Seiten, 8 z.T. farb. Abb., 1 Tab., ISBN 978-3-86509-126-0, 2004 € 11,00

Dieser Bericht beschreibt die wesentlichen Vorgänge und Sachverhalte, die bei einer von der PTB durchzuführenden Bauartprüfung von Hochschutzgeräten, Vollschutzgeräten und Schulröntgeneinrichtungen zu beachten sind. Berücksichtigung finden dabei insbesondere die Änderungen, die mit der novellierten Röntgenverordnung vom 18. Juni 2002 sowie durch einen Beschluss des Länderausschusses Röntgenverordnung beim BMU zu den Sicherheitsanforderungen dieser Geräteart eingetreten sind.

Dos 48: J. Böhm, F. Riehle, R. Sauerbrey (Hrsg.)

**Hochleistungslaser – Vorträge des 195. PTB Seminars am 3. und 4. Juni 2004**

CD ROM, ISBN 978-3-86509-282-3, 2004 € 15,00

Auf dem Seminar wurde der Stand von Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der Hochleistungslaserphysik dargestellt und zukünftige Entwicklungen diskutiert. Die Themen der Vorträge reichen von einer Einführung in die Hochleistungslasertechnologie, die laserinduzierte Teilchenbeschleunigung bis zur Forschungsförderung von Hochleistungslasern.

Dos 50: K. Helmstädter, G. Buchholz, P. Ambrosi

**Das PTB Beta-Sekundärnormal BSS 2 für den Strahlenschutz**

48 Seiten, 29 farb. Abb., 14 Tab., ISBN 978-3-86509-495-7, 2006 € 11,50

Mit dem Beta-Sekundärnormal (BSS) wurde vor fast dreißig Jahren eine wichtige Grundlage für die Weitergabe der Einheit der Energiedosisleistung von Betastrahlung in Gewebe geschaffen, die sich in der Praxis bewährt hat. Die Hauptgründe für die weite Verbreitung des BSS sind die Rückführbarkeit seiner Kalibrierung auf die Primärnormalmess-einrichtung der PTB und seine Konformität mit den Empfehlungen des internationalen Standards ISO 6980. 1996 wurde eine umfangreiche Modifikation des BSS begonnen mit dem Ziel, die Handhabbarkeit zu verbessern, eine größere Vielfalt für den Einsatz zu erreichen, eine Qualitätssicherung bei der Durchführung von Bestrahlungen zu gewährleisten und den Strahlenschutz zu optimieren. Im vorliegenden Bericht wird das Ergebnis dieser Optimierung, das neue Beta-Sekundärnormal Typ 2 (BSS 2), vorgestellt.

Dos 51: M. Anton (Hrsg.)

**Alanine Dosimetry for Clinical Applications**

82 Seiten, 48 Abb., 13 Tab., ISBN 978-3-86509-526-8, 2006 € 15,00

The purpose of the 216th PTB Seminar, a workshop on "Alanine Dosimetry for Clinical Applications", was to provide a platform for an intensive exchange of information between the experts in the field. The meeting was held on the site of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig on May 8th and 9th, 2006. There were 25 participants from 12 different countries, mainly from National Laboratories, but also from hospitals, radiation protection authorities and industry. On two entire days, a wide range of subjects was covered, from dosimeter preparation techniques, measurement, analysis and calibration schemes to applications at the hospital. Challenges, perspectives and "to dos" were the subject of active discussions, either subsequent to a presentation or at the end of the meeting.

Dos 52: Th. Hackel

**Dosimetrie mit Alanin/Elektronen-Spin-Resonanz - Positionierung von Dosimeter-sonde und Referenzsubstanz**

37 Seiten, 22 Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-86509-590-9, 2006 € 10,50

Die für die Strahlentherapie relevante Messgröße ist die Wasser-Energiedosis Dw. Ein Maß für die Dosis ist die Konzentration von strahlungsinduzierten freien Radikalen der Aminosäure Alanin, welche mit Hilfe der Elektronen-Spin-Resonanz (ESR) nachgewiesen werden können. Auf der Grundlage dieses Verfahrens wurde in der PTB eine Sekundärnormalmess-einrichtung für die Wasser-Energiedosis Dw aufgebaut. Dabei wird außer der Dosimetersonde aus Alanin eine Referenzsubstanz im ESR-Spektrometer positioniert. Mit Hilfe dieser Referenzsubstanz lassen sich äußere Einflüsse wie Schwankungen von Temperatur und relativer Luftfeuchte oder eine Drift der Empfindlichkeit des ESR-Spektrometers weitgehend kompensieren. Der vorliegende Bericht beschreibt die in der PTB verwendete Positioniervorrichtung. Abschnitt 2 beschreibt das Prinzip der Dosimetrie mit Alanin / ESR und erläutert das in der PTB angewandte Referenzverfahren. Abschnitt 3 befasst sich mit der Positionierung der Dosimetersonde sowie verschiedenen Verfahren zur Positionierung der Referenzsubstanz. Er enthält die Beschreibungen zur Herstellung der benötigten Komponenten und Hinweise auf mögliche Fehlerquellen. Abschnitt 4 erläutert den mechanischen Aufbau und die Steuerung der Positioniervorrichtung. In ihm wird der Aufbau und die Justierung der Positioniervorrichtung, die Vakuumsaugung der Dosimetersonde sowie die einzelnen Komponenten der Steuerung beschrieben.

E 77: J. Ebbecke

**Untersuchungen zum Einzelelektronentransport mit akustischen Oberflächenwellen - Dissertation**

106 Seiten, 75 Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-89701-812-9, 2002 € 17,50

Das piezoelektrische Potential einer akustischen Oberflächenwelle bildet aus einem zwei-dimensionalen Elektronengas in der Nähe eines quasi-eindimensionalen Kanals dynamische Quantenpunkte, in denen eine feste Anzahl von Elektronen transportiert werden kann. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde dieser Effekt des quantisierten akustoelektrischen Stromtransports untersucht.

E 79: E. Brzostek, K. Schon

**Rechnergesteuerter Impulsladungsgenerator zur Kalibrierung von Teilentladungsmessgeräten**

32 Seiten, 19 Abb., 5 Tab., ISBN 978-3-89701-931-7, 2002 € 10,00

Zur umfassenden Kalibrierung von Teilentladungsmessgeräten wurde in der PTB ein programmierbarer Impulsgenerator entwickelt. Kernstück des Kalibrators ist ein Digital-Analog-Wandler mit einer Amplitudenauflösung von 12 Bit und einer Taktrate von  $50 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$ , der auf einer Einsteckkarte im PC angeordnet ist. Mit Hilfe einer speziell entwickelten Software werden die gewünschten Kalibrierimpulse mit vorgegebener Impulsladung erzeugt. Damit können die Impulsformen und deren Parameter in einem weiten Bereich gewählt werden. Mit dem neuen Kalibrator lassen sich die in IEC 60270 für analoge und digitale Teilentladungsmessgeräte geforderten Kalibrierungen durchführen.

E 80: J. Kohlmann, M. I. Khabipov, R. Behr, H. Schulze, F. Müller, O. Kieler, D. Balashov, T. Funck, F. I. Buchholz, J. Niemeyer

**Untersuchung von integrierten Schaltkreisen und Messsystemen für das Quantenvoltmeter - Bericht über das BMBF Vorhaben 13N7494**

77 Seiten, 45 Abb., 3 Tab., ISBN 978-3-89701-964-5, 2002 € 15,00

Im Rahmen des BMBF Verbundvorhabens „Quantenvoltmeter“ wurde ein neuartiges Instrument für die ultrapräzise, programmierbare und schnelle Erzeugung und Messung von elektrischen Spannungswerten entwickelt. Dieses Quantenvoltmeter besteht aus einer neuartigen Josephson Reihenschaltung, einer kompakten und vereinfachten Mikrowellen Quelle, einem Kleinkühler sowie der Steuerelektronik. In dem an der PTB von 1999 bis 2002 bearbeiteten Teilvorhaben konnten Josephson Reihenschaltungen mit binärer Teilung für Ausgangsspannungen bis 1 V aus 8192 SINIS Kontakten in der etablierten Nb/Al  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Technologie erfolgreich entwickelt und hergestellt werden. Ein weiterer Schwerpunkt war die Entwicklung von RSFQ Frequenzteilerschaltungen, die als Perspektive einen sehr kompakten Aufbau des Quantenvoltmeters erwarten lassen.

E 81: J. Sievert (Editor)

**Seventh International Workshop an 182 Dimensional Magnetic Measurement and Testing – Proceedings (in englischer Sprache!)**

240 Seiten, 231 z. T. farb. Abb., 22 Tab., ISBN 978-3-89701-992-8, 2003 € 24,50

The 7<sup>th</sup> Workshop an 16<sup>th</sup>/17<sup>th</sup> September in Lüdenscheid, Germany, was focused again on both, one-dimensional measurements and testing and measurements and modeling under the condition Of two dimensional excitation of the material. Moreover, aspects of testing for industry were given particular emphasis in this case.

E 82: H. Bachmair (Hrsg.)

**Fortschritte bei der Messung elektrischer Größen**

158 Seiten, 111 farb. Abb., 18 Tab., ISBN 978-3-86509-027-0, 2003 € 20,00

Der Bericht umfasst zehn Vorträge des 181. PTB Seminars, die den neuen Messverfahren im Bereich Gleichstrom und Niederfrequenz sowie Hochfrequenz gewidmet waren.

E 83: L. Scarioni

**High Frequency Thin-Film Thermal Converter on a Quarz Crystal Chip (in englischer Sprache!)**

128 Seiten, 75 Abb., 24 Tab., ISBN 978-3-86509-046-1, 2003, € 18,50

A further improvement of the frequency response of the new thermal converter in the range of 10 MHz to MHz has been achieved. By using a built-in Tee structure the ac-dc transfer difference allows to decrease the uncertainty of the PTB ac-dc transfer standards, using the developed model for the uncertainty analysis.

E 84: M. Albrecht, H. Harcken

**Reference material RM 7811 7 for identification cards with high coercivity high density magnetic stripes (in englischer Sprache!)**

56 Seiten, 14 Abb., 7 Tab., ISBN 978-3-86509-065-2, 2003, € 12,50

The purpose of this paper ist to provide some additional information to the user of the reference material RM 7811 7 with respect to the following items: 1. Establishment of RM 7811 7, 2. Standardization as far as the properties of the magnetic stripe and reference

card are concerned (definitions, test conditions, test methods, requirements, ISO/IEC 10373 1, ISO/IEC 10373 2, ISO/IEC 7811 7), 3. Technical description of the PTB measuring system, 4. Comments on the PTB test certificate (special test conditions and test methods), 5. Instructions and recommendations for the application of the reference card RM 7811 7.

E 85: M. Albrecht, H. Harcken (Hrsg.)

**Magnetische Speichermedien der Zukunft: Herstellung, Charakterisierung und Funktion** – Bericht über das 191. PTB Seminar am 11. Februar 2004

CD ROM, ISBN 978-3-86509-127-7, 2004

€ 15,00

Die CD ROM fasst die Präsentation der Vorträge zusammen, die beim 191. PTB Seminar gehalten wurden. Es soll ein Überblick gegeben werden über die neuesten Entwicklungen im Bereich der digitalen magnetischen Datenspeicherung. Ein Adressverzeichnis der Teilnehmer soll die Kontaktaufnahme von Beteiligten und Interessierten erleichtern.

E 86: D. Hagedorn

**Physical and Technological Limitations of SNS Josephson Junctions for Large Scale Integration Low Temperature Superconductor Circuits** (in englischer Sprache!)

96 Seiten, 45 Abb., 7 Tab., ISBN 978-3-86509-132-1, 2004,

€ 17,00

In this work, the physical and technological properties of SNS Josephson junctions have been investigated with respect to their limitations in highly integrated low temperature super-conducting circuit applications. The developed SNS junctions have been fabricated in Niobium technology and were investigated to verify their possible implementation in superconducting circuits, as they are developed and applied in the Quantum Mechanics Department of the PTB.

E 87: H. Bachmair (Hrsg.)

**Neue Kalibrierverfahren und Prüfmittelmanagement für die Messung elektrischer Größen** – Bericht über das 193. PTB Seminar am 12. Mai 2004

CD ROM, ISBN 978-3-86509-181-9

€ 15,00

Mit dem 193. PTB Seminar ist die Reihe der Seminare fortgesetzt worden, die sich seit einigen Jahren mit aktuellen Problemen der industriellen Messtechnik befasst. An ausgewählten Beispielen aus den Bereichen Gleichstrom und Niederfrequenz wurden neue Messmethoden beschrieben. Damit diente das Seminar dem Austausch von Informationen und Erfahrungen zwischen den Fachleuten aus der PTB, aus Kalibrierlaboratorien des DKD sowie von weiteren Anwendern aus Industrie und Forschung. Daneben wurde erstmalig auch über den Einsatz von Software bei der Durchführung von Kalibrierungen und beim Prüfmittelmanagement berichtet.

E 88: K. Pierz (Hrsg.)

**Deutscher MBE Workshop 2004** – 11. bis 12. Oktober 2004

CD ROM, ISBN 978-3-86509-244-1, 2004

€ 15,00

Die Themen der eingereichten Kurzvorträge umfassten ein breites Spektrum aus allen Gebieten der Molekularstrahl Epitaxie. Angefangen von verschiedenen Halbleiter Materialsystemen, die bereits in Bauelementen realisiert werden, bis hin zu Untersuchungen magnetischer Schichten, die auf Spintronik Anwendungen zielen. Einen breiten Raum nahm die Herstellung von Nanostrukturen ein, insbesondere solcher, die sich durch Selbstorganisations Mechanismen bilden. Darüber hinaus gab es auch Erfahrungsberichte zur MBE Prozessführung und in situ Analysemethoden.

E 89: H. Bachmair (Hrsg.)

**Neue Kalibrierverfahren im Nieder- und Hochfrequenzbereich**

– Vorträge des 206. PTB Seminars am 10. Mai 2005

CD ROM, ISBN 978-3-86509-332-5, 2005

€ 15,00

Im PTB Seminar wurden, an ausgewählten Beispielen aus den Bereichen Gleichstrom und Niederfrequenz, neue Messmethoden beschrieben. Damit diente es dem Austausch von Informationen- und Erfahrungen zwischen den Fachleuten aus der PTB, aus Kalibrierlaboratorien des DKD sowie von weiteren Anwendern aus Industrie und Forschung. Daneben wurde erstmalig auch über eine internet basierte Durchführung von Ringvergleichen berichtet.

E 90: M. Albrecht, H. Harcken (Hrsg.)

**Herstellung und Charakterisierung von magnetischen Nano-Strukturen und Teilchen** – Bericht über das 215. PTB-Seminar am 15. Februar 2006

CD ROM, ISBN 978-3-86509-496-4, 2006

€ 15,00

Die Zielsetzung war es, eine Diskussion über die zukünftige Entwicklung auf dem Gebiet der Herstellungs- und Messtechniken für magnetische Nano-Teilchen und Strukturen zu führen. Diese Strukturen und Teilchen spielen in Zukunft eine wichtige Rolle sowohl in der Datentechnik als auch in der Medizin. Die Verfahren zur Charakterisierung müssen immer höhere Orts- und Zeitauflösung bieten. Für jeden dieser Themenbereiche konnte ein Vortragender gewonnen werden, der direkt an der Entwicklung der jeweiligen Techno-

logien beteiligt ist. Die Veranstaltung war auch als Schnittstelle zwischen den Forschungsinstituten und der Industrie gedacht. Sie sollte die Zukunftsplanung bei der Entwicklung und dem Einsatz der neuen Teilchen vereinfachen.

E 91: M. Albrecht, H. Harcken

**Reference materials RM 7811-2 + RM 7811-6**

48 S., 4 Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-86509-694-4, 2007

11,50 •

The reference materials described in this paper are provided for the definition of the electromagnetic properties according to the International Standards:

- ISO/IEC 7811-2 for Identification Cards Part 2: Recording Technique magnetic stripe - low coercivity and - ISO/IEC 7811-6 for Identification Cards Part 6: Recording Technique magnetic stripe - high coercivity. The purpose of this paper is to provide additional information to the user of the reference material RM 7811-2 or RM 7811-6 with respect to the following items: 1. The establishment of the RMs; 2. The standardization, as far as the properties of the magnetic stripe and reference card are concerned (definitions, test conditions, test methods, requirements, ISO/IEC 10373-2); 3. Technical description of the PTB measuring system; 4. Comments on the PTB Test Certificate (special test conditions and test methods); 5. Instructions and recommendations for the application of the reference card.

E 92: H. Bachmair (Hrsg.)

**Neue, innovative Messverfahren im Nieder- und Hochfrequenzbereich**

– Vorträge des 218. PTB-Seminars am 10. Mai 2006

CD-ROM, ISBN 978-3-86509-566-4, 2006

€ 15,00

Elektrische Messgeräte und Messverfahren haben besonders kurze Innovationszyklen, weil sie mit der allgemeinen Entwicklung elektronischer Geräte Schritt halten müssen. Das stellt die im DKD akkreditierten Laboratorien vor die Aufgabe, ihr Angebot an Kalibrierungen ständig den Erfordernissen anzupassen und damit selbst neue Messverfahren zu entwickeln. Das eintägige PTB-Seminar über "Neue, innovative Kalibrierverfahren im Nieder- und Hochfrequenzbereich" hat dazu einen Beitrag geleistet, indem es an ausgewählten Beispielen, aus den Bereichen Gleichstrom und Niederfrequenz sowie Hochfrequenz neue Messmethoden beschrieben hat. Damit diente es dem Austausch von Informationen und Erfahrungen zwischen den Fachleuten aus der PTB, aus Kalibrierlaboratorien des DKD sowie von weiteren Anwendern aus Industrie und Forschung. Ziel des Seminars war es, Anregungen für neue Messverfahren und -methoden zu geben, die den Laboratorien helfen, den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden zu können.

E 93: Fr.-I. Buchholz, J. Kohlmann, M. Khabipov, C. M. Brandt, D. Hagedorn, D. Balashov, F. Maibaum, E. To

**Integrierte digitale supraleitende Logikschaltungen für den Quanten-Synthesizer - Bericht über das BMBF-Vorhaben 13N8412**

60 Seiten, 43 Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-86509-619-7, 2006

€ 13,00

Schwerpunkt in diesem Teilvorhaben war die Entwicklung, Realisierung und Untersuchung von integrierten digitalen supraleitenden Schaltungen in Rapid Single Flux Quantum (RSFQ)-Logik für den Patterngenerator des Quanten-Synthesizers zur Erzeugung definierter binärer Sequenzen von Spannungspulsen. Die auf der Basis supraleitender Logik phasengenau bis 5 Gbit/s erzeugten Pulssequenzen sollten, nach anschließender Verstärkung durch einen Impulsverstärker in Halbleitertechnik, zur Ansteuerung von Josephson-Reihenschaltungen eingesetzt werden, um definierte Wechsellspannungen mit Quantengenauigkeit zu generieren.

**EW** Elektronische Entwicklung

EW 12: G Buchholz

**Ladungsmesser**

40 Seiten, 25 teilw. farb. Abb., 8 Tab., ISBN 978-3-86509-158-1, 2004

€ 11,00

Eine wesentliche messtechnische Aufgabe in der Dosimetrie ist die Messung von Strömen aus Ionisationskammern. Diese Ströme liegen im Bereich von weniger als einem Femtoampere ( $10^{-15}$  A) bis zu einigen Nanoampere ( $10^{-9}$  A). Die Erfahrung zeigt, dass Ströme in diesem Bereich am sichersten über eine Ladungsmessung bestimmt werden können.

Ex 1: H. Bothe, Th. Stolz (Hrsg.)

**11. BAM/PTB-Kolloquium zu Fragen der chemischen und physikalischen Sicherheitstechnik – Vorträge des 228. PTB-Seminars**

120 S., 93 tw. farb. Abb., 15 Tab., ISBN 978-3-86509-700-2, 2007 18,00 •  
CD-ROM 15,00 •

Im Fachgebiet „Physikalisch-Chemische Sicherheitstechnik“ arbeiten die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) insbesondere auf dem Gebiet des Brand- und Explosionsschutzes jetzt im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung noch enger zusammen. Die Reihe der gemeinsamen Kolloquien von BAM und PTB über wissenschaftliche und technische Entwicklungen auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik waren schon immer Ausdruck dieser engen Zusammenarbeit. Das 11. Kolloquium dieser Reihe spiegelt wie bisher aktuelle Forschungsarbeiten beider Institutionen wieder und greift auch praktische Probleme des Brand- und Explosionsschutzes auf.

**F**  
Fertigungsmesstechnik

F 44: K. Hasche, W. Mirandé, G. Wilkening

**Proceedings of the 5<sup>th</sup> Seminar on Quantitative Microscopy and 1<sup>st</sup> Seminar on Nano-scale Calibration Standards and methods – Dimensional measurements in the micro- and nanometre range (in englischer Sprache!)**

214 Seiten, 220 Abb., 25 Tab., ISBN 978-3-89701-840-2, 2002 € 23,00

In 31 Beiträgen wird ein Einblick in den derzeitigen Stand der quantitativen Erfassung von Oberflächenstrukturen im Nanometerbereich vermittelt. Die Beiträge verteilen sich nahezu gleichmäßig auf die Themenbereiche: Normale und Kalibriermethoden – Angewandte Messungen – Neue Instrumente und Messmethoden. Die Rastersondenmikroskopie bildet mit mehr als der Hälfte der Beiträge den instrumentellen Schwerpunkt. Thematischer Schwerpunkt ist die Messung von Stufenhöhen und die Kalibrierung von Messgeräten in der entsprechenden z-Achse.

F 45: H. Bosse, J. Flügge (Hrsg.)

**Requirements and recent developments in high precision length metrology – 159. PTB-Seminar (in englischer Sprache!)**

236 Seiten, 304 Abb., 4 Tab., ISBN 978-3-89701-841-9, 2002 € 24,00

Ziel des Seminars war die Darstellung und Diskussion aktueller Herausforderungen und Entwicklungen in der ein- und zweidimensionalen Längenmesstechnik unter Einbeziehung von Fachleuten aus Industrie, Wissenschaft, Kalibrierlaboratorien sowie metrologischen Instituten. Insgesamt nahmen etwa 100 Experten aus 12 Ländern an der Veranstaltung teil. Anlass für das Seminar waren die Aufstellung sowie die laufenden Arbeiten zur Inbetriebnahme des neuen 1-D-Längenkomparators der PTB, des sogenannten Nanometerkomparators. Die Vorträge des ersten Tages konzentrierten sich auf verschiedene Aspekte der hochgenauen 1-D-Längenmesstechnik. Die Beiträge des zweiten Tages waren auf spezifische Anforderungen der Halbleiterindustrie an die dimensionelle Metrologie sowie die 2-D-Koordinatenmesstechnik ausgerichtet.

F 46: C. G. Frase

**Untersuchungen zur Signalentstehung mittels Sekundärelektronen an Mikrostrukturen in einem Niederspannungs Rasterelektronenmikroskop**

145 Seiten, 98 tw. farb. Abb., 5 Tab., ISBN 978-3-89701-953-9, 2003 € 19,50

Die Vorgehensweise war dabei die Auftrennung der komplexen Signalentstehung in die einzelnen geräte- und probenspezifischen Kontrastmechanismen, die einzeln quantitativ erfasst wurden. Aus der Analyse der Signalentstehung sollten Algorithmen zur Charakterisierung der Kantenstruktur und zur Strukturbreitemessung abgeleitet werden, um damit Messungen der Strukturbreite an Silizium und Photomasken Strukturen durchzuführen und mit den Ergebnissen anderer Meßmethoden zu vergleichen. Erstmals wurde die gesamte Signalentstehungskette eines Metrologie SEMS analysiert und der Einfluss jeder Komponente der Signalentstehungskette auf Strukturbreitemessungen untersucht.

F 47: C. Dal Savio, Th. Dziomba, D. Kazantsev, H.-U. Danzebrink

**Entwicklung eines kombinierten Nahfeldmikroskopie und -spektroskopiesystems – Bericht über das BMBF Vorhaben 13N7643/6**

100 Seiten, 66 tw. farbige Abb., ISBN 978-3-86509-064-5, 2003 € 17,00

Im Zentrum dieses Projekts steht das innovative Konzept eines kompakten Sensor-Objektivs, das gleichzeitig als konventionelles Mikroskopobjektiv und als SFM und nahfeld optischer Mikroskopkopf verwendet werden kann. Dieses Sensor-Objektiv basiert auf einem Spiegel-Objektiv, welches direkt in den Revolver eines optischen Standardmikroskops eingeschraubt werden kann. Zusätzlich enthält es eine kompakte Rasterkraftmikroskop-(SFM)-Sensoreinheit. Das damit realisierbare Prinzip eines austauschbaren Messkopfes

ist die Grundlage aller Entwicklungen in diesem Vorhaben. Das gilt sowohl für den Raum als auch für den Tieftemperaturaufbau. Es wurden drei Prototypen des Sensor Objektivs in verschiedenen Versionen aufgebaut und getestet.

F 48: H. Bosse, B. Bodermann, W. Mirandé (Hrsg.)

**CD Metrology** – *Proceedings of the 188<sup>th</sup> PTB Seminar, 20<sup>th</sup> Nov. 2003 (in englisch!)*

189 Seiten, zahlr. Abb., ISBN 978-3-86509-111-6, 2004 € 21,50

Ziel des Seminars war die Diskussion aktueller Fragestellungen in der Strukturweiten Messtechnik an Masken und Wafern, die zur Herstellung integrierter Schaltkreise verwendet werden. Die Strukturweiten Metrologie wird auch als CD Metrologie bezeichnet, CD steht dabei kurz für „critical dimension“. Die Seminarbeiträge stellen sowohl Anforderungen an die CD Prozesskontrolle in der Industrie wie auch verschiedene Aspekte von CD Messverfahren und deren Signalmodellierung vor. Hierbei wurde auf UV- und DUV Mikroskopie, AIMS, Streulichtverfahren, Rasterelektronen- sowie Rastersondenmikroskopie eingegangen.

F 49: R. Probst, H. Bosse (Hrsg.)

**Requirements and recent developments in high precision angle metrology**

– *Proceedings of the 186<sup>th</sup> PTB Seminar, 5<sup>th</sup> Nov. 2003 (in englischer Sprache!)*

128 Seiten, zahlr. Abb., ISBN 978-3-86509-112-3, 2004 € 18,50

Anlass des Seminars war u.a. die Häufung von besonders herausfordernden Kalibrierungen von Winkencodern und Autokollimationsfernrohren mit dem im Reinraumzentrum der PTB installierten Präzisionswinkelmesstisch. Die Seminarbeiträge stellen sowohl die in einigen metrologischen Instituten angewandten Winkelkomparatoren und Winkelmessverfahren vor, als auch neuere Geräteentwicklungen von Autokollimatoren, inkrementellen Winkelmesssystemen und Laser Goniometern. Zudem wurden wissenschaftliche Anwendungen diskutiert, die besonders hohe Anforderungen an die Winkelmesstechnik stellen, und der Stand internationaler Vergleichsmessungen auf diesem Gebiet wurde dargestellt.

F 50: M. Neugebauer, U. Neuschaefer-Rube

**Vergleichsmessungen mit optischen Koordinatenmessgeräten an einem speziellen 2D Konturnormal**

32 Seiten, 32 tw. farb. Abb., 4 Tab., ISBN 978-3-86509-283-0, 2005 € 10,00

Es wird über Vergleichsmessungen zwischen optischen Koordinatenmessgeräten mit Hilfe eines speziellen 2D Konturnormals (auf Glas aufgedampfte Chromkontur) berichtet. Die Ergebnisse verdeutlichen den Stand der Technik bei der Messung komplexer 2D Konturen mit optischen KMG.

F 51: S. Cao

**Der Antastprozess von Mikrotastern bei dimensionellen Messungen**

128 Seiten, 78 Abb., 5 Tab., ISBN 978-3-86509-432-2, 2005 E 18,50

Ziel war es, Messmethoden und -systeme zu entwickeln, die die Untersuchung der metrologischen Eigenschaften von 3D Mikrotastern und die Untersuchung von Strategien zur 3D-Messtechnik an Mikrostrukturen erlauben.

F 52: H. Bosse (Ed.)

**SEM Based Dimensional Metrology**

CD-ROM, ISBN 978-3-86509-647-0, 2007 15,00 •

The objective of the seminar was to report on current trends and developments in dimensional metrology based on scanning electron microscopy (SEM) and to discuss future requirements in this field. The reason for organization of the seminar in 2006 was on the one hand the increasing application of SEM for industrial process control in different technology fields with topics of calibration and measurement capability linked to it and on the other hand some recent developments of SEM based measurement equipment at the PTB.

F 53: K. Kniel

**Ein Beitrag zur Entwicklung eines laserinterferometrischen Trackingsystems für die Genauigkeitssteigerung in der Koordinatenmesstechnik**

144 S., 112 farb. Abb., 25 Tab., ISBN 978-3-86509-676-0, 2007 19,50 •

In der Industrie werden Produkte in immer kürzeren Entwicklungszyklen, mit immer engeren Fertigungstoleranzen und einer zunehmend komplexeren Funktionalität entwickelt. Daraus leiten sich immer höhere Anforderungen an die Fertigungsmesstechnik ab. Vor diesem Hintergrund wird in der vorliegenden Dissertation die Realisierung eines genauigkeitssteigernden Verfahrens für Koordinatenmessgeräte beschrieben.

F 54: M. Bartscher (Hrsg.)

**Geometriebestimmung mit industrieller Computertomographie - Aktueller Stand und Entwicklungen** - 229. PTB-Seminar

323 S., 494 tw. farb. Abb., 1 Tab., ISBN 978-3-86509-703-3, 2007 28,50 •

Die industrielle Computertomographie (CT) mit Röntgenstrahlen hat sich aus einer Technik zur medizinischen Bildgebung hin zu einer Prüf- und Messtechnik mit eigenen Maschinenkonzepten und -bauformen entwickelt. Während diese Prüftechnik ihre Anfänge in der

zerstörungsfreien Fehlererkennung hatte und dort immer noch erfolgreich eingesetzt wird, wird sie heute zunehmend auch zur vollständigen Messung innerer und äußerer Geometrien technischer Bauteile eingesetzt. Schon jetzt gibt es zahlreiche Anwendungen, bei denen die CT eine wirtschaftliche Alternative zu konventioneller Messstechnik ist. Erste Untersuchungen zur Prüfprozesseignung, die genau dieses quantitativ zeigen, liegen mittlerweile vor. Die PTB hat diese neuartige Koordinatenmesstechnik in den letzten Jahren durch Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zusammen mit Industriepartnern begleitet. Aufgabe der PTB ist es dabei, die neue Messtechnik CT aktiv zu fördern und neben einer Genauigkeitssteigerung speziell die Rückführung von CTT-Messungen sicherzustellen.

## IT Informationstechnik

IT 9: N. Zisky (Hrsg.)

### **Messtechnische Charakterisierung der AD-/DA- Umsetzung**

– Vorträge des VDE/ITG-PTB-Seminars Schloss Reisenburg 2000

76 Seiten, 131 Abb., 15 Tab., ISBN 978-3-89701-852-5, 2002

€ 14,50

Dieser Bericht enthält die Vorträge der Diskussionssitzung „Messtechnische Charakterisierung der AD-/DA-Umsetzung“ des VDE/ITG-Fachausschusses 9.1. „Messverfahren der Informationstechnik“, die gemeinsam mit der PTB im Herbst 2000 veranstaltet wurde. In den Beiträgen werden grundsätzliche Fragen der Charakterisierung von Parametern hochauflösender ADU, Entwurfsverfahren und -methoden unterschiedlicher ADU-Typen und verschiedene Anwendungen der ADU-Messtechnik behandelt.

IT 10: D. Richter. W. Wöger. W. Hässelbath (Hrsg.)

### **Data analysis of key comparisons – 178. PTB-Seminar (in englischer Sprache!)**

164 Seiten, 46 Abb., 13 Tab., ISBN 978-3-89701-966-9, 2003

€ 20,50

Within the framework of the CIPM-MRA (Comité international des poids et mesures - Mutual Recognition Arrangement), there is a growing interest in the analysis of key comparison data from interlaboratory comparisons between National Metrology Institutes. Moreover, interlaboratory comparisons are also important outside metrology, e.g. for the quality assurance in measurement and testing laboratories. Laying-down of guidelines and standards for the analysis of interlaboratory comparison data thus is of growing importance for the relevant international bodies to ensure objective assessment of the results. The International Workshop on "Data Analysis of Interlaboratory Comparisons" held in Berlin in December 2002 has aimed at encouraging this process.

IT 11: N. Zisky (Hrsg.)

### **Sichere Übertragung von Messdaten über offene Kommunikationsnetze**

– Vorträge des 2. SELMA Workshops, Berlin 2003

224 Seiten, 286 Abb., 5 Tab., ISBN 978-3-86509-234-2, 2004

€ 23,50

Ziel von SELMA (Sicherer elektronischer Messdatenaustausch) ist die Sicherstellung von Datenintegrität und Datenauthenzizität der Messwerte von Verrechnungsmessgeräten, auch wenn diese in offenen Netzen, wie z.B. über das Internet, übertragen werden. Beschreibung von Zielsetzung und aktuellem Stand des Projekts.

IT 12: N. Zisky (Hrsg.)

### **Das SELMA Projekt – Konzepte, Modelle, Verfahren**

524 Seiten, 54 Abb., 61 Tab., ISBN 978-3-86509-257-1, 2005

€ 32,50

Nach der SELMA (Sicherer Elektronischer Messdatenaustausch) Zielsetzung soll ein rechtsverträgliches, technisches Verfahren entwickelt werden, mit dem geldwertige Energiemessdaten unabhängig vom Transportmedium sicher von dezentralen Messstellen über offene Netze zu den Eigentümern und Nutzern der Messdaten (Versorgungsunternehmen/Energiekunden) übertragen werden können.

IT 13: N. Zisky (Hrsg.)

### **Ad-hoc-Netzwerke für mobile Anlagen und Systeme**

– Vorträge des 199. PTB-Seminars, Berlin 2004

80 Seiten, 59 tw. farb. Abb., 10 Tab., ISBN 978-3-86509-509-1, 2006

€ 15,00

In den zurückliegenden Jahren sind auf der Grundlage neuer Technologien eine Vielzahl von Komponenten zum drahtlosen Datenaustausch im Nahbereich entstanden. Neben grundlegenden technischen Problemen waren und sind Sicherheitsfragen in diesem

Systemumfeld zu lösen. Durch den zunehmenden Einsatz derartiger Geräte und Anlagen für messtechnische Anwendungen ist auch der gesetzlich geregelte Bereich direkt betroffen. Spezielle Sicherheitslösungen und angepasste Sicherheitskonzepte ermöglichen den Einsatz dieser neuen Technologien auch für sicherheitsrelevante Umgebungen. Bei der Diskussionssitzung wurden aktuelle Fragen, Erkenntnisse und Projekte im Zusammenhang mit der Vernetzung mobiler Komponenten erörtert und vorgestellt.

IT 14: N. Greif, D. Saborrosch

**Richtlinie für die Softwaredokumentation - Guideline for Software Documentation**  
(Deutsche und englische Ausgabe in einem Band - German and English version in one volume combined)

111 Seiten, 44 Abb., 20 Tab., ISBN 978-3-86509-550-3, 2006

€ 17,50

Obwohl Computerprogramme und die zugehörige Dokumentation untrennbare Softwarebestandteile sind, wird die Dokumentation im Softwareentwicklungsprozess häufig vernachlässigt. In vielen Fällen fehlt sie vollkommen. Dabei ist eine vollständige, übersichtlich gegliederte, für den jeweiligen Benutzerkreis verständliche und mit der Funktionalität des Programms übereinstimmende Dokumentation eine Grundvoraussetzung für die reibungslose Anwendung und Pflege (Änderung, Erweiterung) von Software. Um Dokumentationsmängel und ihre Folgen zu vermeiden, ist es notwendig, die Ziele und die Funktion der Softwaredokumentation herauszustellen und dies in eine entsprechende Richtlinie umzusetzen. Eine Dokumentationsrichtlinie ermöglicht durch die einheitliche Vorgabe von Gliederungen und eine einheitliche Begriffsverwendung die Vollständigkeit und Vergleichbarkeit der Dokumentation.

Although computer programs and the associated documentation are inseparable parts of the software, the documentation is often neglected in software development and in many cases is lacking completely. It is, however, a prerequisite for the smooth application and maintenance (updates, upgradings) of a software that the documentation is complete, neatly structured, intelligible to its users and in agreement with the functionality of the program. To rule out deficiencies and consequences, the aims and function of the software documentation are to be defined and included in an appropriate guideline. By prescribing a uniform structure for all documentations and uniform use of the terms and concepts, such a guideline ensures the completeness and comparability of all documentations.

IT 15: O. Daloglu, H. Moeck

**Feldstudie über die Zuverlässigkeit von Geldspielgeräten – Abschlussbericht**

40 Seiten, 8 Abb., 7 Tab., ISBN 978-3-86509-592-3, 2006

€ 10,50

Die gesetzlichen Regelungen für den gewerblichen Betrieb von Geldspielgeräten in Deutschland wiesen der PTB bislang zu, im Rahmen der Bauartzulassung die Aufstelldauer von Nachbaugeräten für eine zugelassene Gerätebauart festzulegen. Hintergrund dafür war die Annahme, dass sich im Laufe einer langen Betriebszeit, z.B. durch Verschleiß, spielwichtige Bauteile so verändern, dass die technische Stabilität der Geldspielgeräte gemindert und somit möglicherweise die reguläre, mit der zugelassenen Bauart konforme Funktion der Geräte gefährdet ist. Bis zum Jahr 2001 war eine für alle Bauarten gleiche Pauschale für die Aufstelldauer von vier Jahren angewendet und letztlich auch allseits akzeptiert worden. Dieses pauschale Verfahren geriet jedoch zunehmend in die Kritik und veranlasste die PTB, nach geeigneten, technisch begründeten Möglichkeiten für eine individuelle, auf die Bauarteigenschaften bezogene Festlegung der Aufstelldauer für die Nachbaugeräte zu suchen.

MA 68: Chr. Weißenborn

**Kalibrierung von Beschleunigungsaufnehmern bei mehrachsiger Anregung**  
– Dissertation

174 Seiten, 83 farb. Abb., 15 Tab., ISBN 978-3-89701-842-6, 2002 € 23,50

Die Konzeption, Realisierung und Untersuchung eines neuartigen Mehrachsen-Kalibriersystems wird vorgestellt. Es ist für die simultane Erregung und Messung von Bewegungsgrößen in bis zu vier unabhängigen Freiheitsgraden (drei translatorische und einen rotatorischen) konzipiert worden. Dabei können sinusförmige, stoßförmige, stochastische und andere, nutzerdefinierte Zeitabhängigkeiten in weiten Parameterbereichen erzeugt und hochgenau gemessen werden.

MA 70: M. Borys, C. Koch, T. Fedtke, U. Richter

**Akustische Messungen zur Beurteilung des Schädigungspotentials von Ultraschall-dissektoren infolge unerwünschter Wirkungen auf den menschlichen Körper**

34 Seiten, 16 Abb., 6 Tab., ISBN 978-3-89701-899-0, 2002 € 12,50

Dieser Bericht entstand im Rahmen einer gemeinsamen Forschungsarbeit zwischen der Ethicon Endo-Surgery GmbH, der Chirurgischen Klinik I im Zentrum für Chirurgie des Universitätsklinikums Leipzig und der PTB auf dem Gebiet der „Schädigung des menschlichen Körpers infolge unerwünschter Wirkungen bei der Anwendung eines Ultraschall-dissektors“. Er beschreibt ausführlich die durchgeführten Messungen zur Bestimmung der von Ultraschalldissektoren in Luft und Wasser abgegebenen Schalldruckpegel bzw. Schalleistungen und fasst deren Ergebnisse zusammen.

MA 72: U. Richter (Editor)

**Characteristic data of different kinds of earphones used in the extended high frequency range for pure-tone audiometry (in englischer Sprache!)**

24 Seiten, 5 Abb., 21 Tab., ISBN 978-3-89701-946-1, 2003 € 9,00

Es wurden äquivalente Schwellenschalldruckpegel und Schalldämmungswerte je für einen circumauralen (HDA 200), einen supraauralen (HV/1A Plus) und für zwei Einsteck-Audiometrikopfhörer (ER-2A, ER-4A) bestimmt. Für den circumauralen Hörer wurden außerdem die Freifeld-Übertragungsmaße und die Abhängigkeit der Kuppler-Übertragungsmaße von der Umgebungstemperatur, dem statischen Luftdruck und der Feuchte gemessen. Es werden verschiedene Datensätze von Übertragungseigenschaften angegeben.

MA 73: M. R. Serra, E. C. Biassoni, U. Richter

**Development of hearing disorders in adolescents - A founded Argentine German project in the field of hearing (in englischer Sprache!)**

62 Seiten, 56 teilw. farb. Abb., 12 Tab., ISBN 978-3-86509-026-3, 2003 € 13,00

Zu diesem Zweck wurde eine moderne Ausrüstung für akustische Messungen angeschafft, Kenntnisse der internationalen Normen und Anwendungen auf den neusten Stand gebracht, Mitarbeiter geschult und genormte Bezugswerte für die menschliche Hörschwelle verfügbar gemacht. Diese Verfahren der Metrologie auf dem Gebiet der Akustik wurden in Argentinien durch die Einrichtung eines Kalibrierzentrum bei CINTRA zur Verfügung gestellt. Zeitgleich wurden die erworbenen akustischen Kenntnisse dazu verwendet, ein aktuelles Problem aus dem Bereich der Gehörversorgung zu bearbeiten.

MA 74: M. Klann

**Mehrdimensionale Messung von Ultraschallfeldern mittels optischer Fabry-Perot-Interferenz-Beschichtungen**

112 Seiten, 45 Abb., 3 Tab., ISBN 978-3-86509-171-0, 2004 € 17,50

Diese Arbeit behandelt interferenz-optische Verfahren zur mehrdimensionalen räumlich und zeitlich hoch auflösenden Messung von Ultraschall-Wecheldruckfeldern in Flüssigkeiten. Im Rahmen dieser Dissertation wird die Realisierung verschiedener Sensorbeschichtungen und deren Anwendung als Schalldrucksensor dargestellt.

MA 75: E. Debler

**Auswirkung von Einflussgrößen auf die Wägeunsicherheiten nichtselbsttätiger Waagen**

32 Seiten, 2 Abb., 3 Tab., ISBN 978-3-86509-236-6, 2004 € 10,00

Es werden die Formeln zur Berechnung der Messunsicherheiten bei nichtselbsttätigen Waagen ausführlich abgeleitet. Auf ihrer Grundlage sollte es für den Leser nicht schwer sein, die seiner jeweiligen Wägesituation angepassten Formeln zu entwickeln.

MA 76: K. Bargheer

**Wasserzähler Technik und gesetzliche Bestimmungen**

152 Seiten, 75 z.T.farb.Abb., ISBN 978-3-86509-258-8, 2005 € 19,50

Es wird ein Überblick über die Messtechnik gegeben, die z. Z. auf dem Gebiet der Volumenmessung von in Rohrleitungen strömendem Wasser eingesetzt. Er soll Personen, die sich erstmals mit der Wasserzählertechnik befassen, neben der allgemeinen Information eine verständliche Darstellung der hier verwendeten Begriffe zur Verfügung stellen.

MA 77: O. Mack

**Verhalten piezoelektrischer Kraftaufnehmer unter Wirkung mechanischer Einflussgrößen - Dissertation**

110 Seiten, 104 farb. Abb., 20 Tab., ISBN 978-3-86509-464-3, 2006 € 17,50

Für einen erfolgreichen Einsatz piezoelektrischer Kraftaufnehmer (PK) in der Präzisionsmesstechnik fehlten bislang, trotz über 50jähriger Anwendungserfahrungen, detaillierte Untersuchungen und Modelle zur Beschreibung ihrer Sensoreigenschaften. In der vorliegenden Arbeit werden deshalb PK erstmals umfassend und systematisch hinsichtlich ihrer metrologischen Eigenschaften untersucht. Ihr messtechnisches Verhalten wird mit neu entwickelten, analytischen und numerischen Modellen nachgebildet.

MA 78: F. Scholz, M. Borys

**Vergleichsmessungen zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften von Massenormalen mit einem Suszeptometer**

64 Seiten, 28 farb. Abb., 8 Tab., ISBN 978-3-86509-484-1, 2006 € 13,50

Mit der OIML-Empfehlung R 111 (1994) zur Prüfung und Zertifizierung von Massenormalen wurden daher Grenzwerte für die magnetische Suszeptibilität eines Gewichtstückes eingeführt, innerhalb derer die magnetischen Störkräfte vernachlässigbar klein sind. Die überarbeitete Ausgabe der R 111 (2004) sieht zusätzlich Obergrenzen für die permanente magnetische Polarisierung (Magnetisierung) vor und fordert deren messtechnische Untersuchung bei Bauartprüfungen und Ersteichungen bzw. Erstprüfungen. Im Zweifelsfall sollte die magnetische Polarisierung bei jeder Prüfung oder Nacheichung gemessen werden. Mit diesen Forderungen erhöht sich der Stellenwert der Bestimmung der magnetischen Eigenschaften von Massenormalen im Rahmen der metrologischen Prüfung. Ein für den praktischen Einsatz in Kalibrierlaboratorien geeignetes und von der R 111 (2004) empfohlenes Verfahren zur Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität und Polarisierung eines Gewichtstückes ist die so genannte Suszeptometer-Methode (Davis 1993, 1995). Seit dem Jahr 2003 ist ein auf diesem Prinzip beruhendes kommerzielles Messsystem von der Fa. Sartorius verfügbar. Im März 2004 wurde eine Kooperation zwischen der Sartorius AG und der PTB über eine wissenschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Massemetrolgie vereinbart, insbesondere im Hinblick auf die Bestimmung der magnetischen Eigenschaften von Massenormalen. Den Schwerpunkt dieser Zusammenarbeit bildet die Durchführung von Vergleichsmessungen zwischen dem Suszeptometer der Fa. Sartorius und einem Suszeptometermessplatz der PTB. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in dem vorliegenden Bericht dokumentiert.

MA 79: G. Wendt (Hrsg.)

**Abnahme und Überwachung von Wasser- und Wärmezählerprüfständen**

174 S., 130 farb. Abb., 12 Tab., ISBN 978-3-86509-662-3, 2007 20,50 •

Auf dem Gebiet des gesetzlichen Messwesens vollziehen sich zur Zeit entscheidende Veränderungen. Seit dem 30. Oktober 2006 gilt die neue europäische Messgeräte-Richtlinie 2004/22/EG (MID). Sie ersetzt in Deutschland für alle zehn in der Richtlinie genannten Messgerätearten das bisher geltende nationale Eichrecht bis zum Inverkehrbringen dieser Messgeräte. Hierzu gehören auch die Wasser- und die Wärmezähler.

MA 80: R. Schwartz, M. Borys, F. Scholz

**Leitfaden für Massebestimmungen hoher Genauigkeit**

76 Seiten, 11 Abb., 7 Tab., ISBN 978-3-86509-591-6, 2006 € 14,50

Dieser Leitfaden basiert auf dem 1995 veröffentlichten PTB-Bericht MA-40 "Guide to Mass Determination with High Accuracy", der aufgrund zahlreicher Nachfragen hiermit nicht nur ins Deutsche übersetzt, sondern auch vollständig überarbeitet und aktualisiert wurde. Bei der Aktualisierung wurden berücksichtigt: die Entwicklungen der letzten zehn Jahre auf dem Gebiet der Massekomparatoren und Prototypwaagen, die Revision der OIML R 111 "Weights of Classes E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3" (2004), die Änderungen in der CIPM-Luftdichteformel sowie die Entwicklungen auf dem Gebiet der Messunsicherheit bzw. die Erfahrungen mit der Anwendung des "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). Wesentlich überarbeitet und nunmehr in einem eigenen Kapitel behandelt werden Einflüsse durch magnetische Felder. Hier wird insbesondere auf neue Erkenntnisse und Messmethoden zur Berücksichtigung der magnetischen Eigenschaften von Massenormalen und Gewichtstücken (Magnetisierung und Suszeptibilität) eingegangen.

MA 80e: R. Schwartz, M. Borys, F. Scholz

**Guide to Mass Determination with High Accuracy**

72 S., 74 tw. farb. Abb., 8 Tab., ISBN 978-3-86509-669-2, 2007 14,00 •

This Guide is based on a PTB Report MA-40 „Guide to Mass Determination with High Accuracy“ published in 1995. Due to numerous inquiries, and because MA-40 was out of print since 2001, it has now been updated and completely revised. In addition, a German translation of the updated and revised version is available since October 2006 (PTB-Bericht MA-80 „Leitfaden für Massebestimmungen hoher Genauigkeit“).

MA 82: G. Wendt, H. Fröhlich, H. Groth, J. Hahnewald, A. Malik, A. Müller

**Transfornormale für strömendes Wasser**

**Teil A: Vor-Ort-Prüfung von Wasserzählern**

**Teil B: Nasse Vermessung von Normalmessbehältern und Lagerbehältern**

94 S., 75 tw., farb. Abb., 18 Tab., ISBN 978-3-86509-765-1, 2007 16,00 •

Der vorliegende Bericht beschäftigt sich mit Fragen der Messgenauigkeit und Messbeständigkeit von Haus- und Wohnungswasserzählern für Trinkwasser. Neben zahlreichen Messergebnissen und Statistiken werden auch Verfahren zur Überprüfung der Messeigenschaften der Wasserzähler am Einbauort vorgestellt sowie Vorschläge unterbreitet, wie der Verbraucherschutz, insbesondere im Rahmen von Befundprüfungen, besser gewährleistet werden kann. In einem zweiten Teil wird ein Transfornormal für die nasse Vermessung von Normalmessbehältern und Lagerbehältern auf der Basis von magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräten vorgestellt.

**N Neutronenphysik**

N 43: D. Schmidt, W. Mannhart

**Differential Cross Sections of neutron Scattering on Elemental Silicon at Energies between 7.89 MeV and 13.85 MeV**

76 Seiten, ISBN 978-3-89701-768-9, 2002 € 14,50

Differentielle Wirkungsquerschnitte der elastischen und inelastischen Neutronenstreuung an natürlichem Silicium sind im Energiebereich von 7.89 MeV bis 13.85 MeV bei 10 Einschussenergien gemessen worden. Die Kerndaten wurden durch einen Vergleich der gemessenen Netto-Flugzeitspektren abgeleitet, die mittels einer realistischen Monte-Carlo-Simulation erzeugt waren. Die Flugzeitmessung wurde durch umfangreiche und sorgfältige Kalibriermessungen ergänzt. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind mit denen anderer Autoren sowie der Evaluation ENDF/B-VI verglichen worden.

N 44: D. Schmidt, W. Mannhart

**Differential Cross Sections of Neutron Scattering on <sup>14</sup>N at Energies between 7.89 MeV and 13.85 MeV .**

73 Seiten, 49 farb. Abb., 20 Tab., ISBN 978-3-89701-963-9, 2003 € 14,50

Differentielle Wirkungsquerschnitte der elastischen und inelastischen Neutronenstreuung an <sup>14</sup>N sind im Energiebereich von 7.89 MeV bis 13.85 MeV bei 7 Einschussenergien gemessen worden. Die Kerndaten wurden durch einen Vergleich der gemessenen Netto-Flugzeitspektren mit berechneten abgeleitet, die mittels einer realistischen Monte-Carlo-Simulation erzeugt waren. Die Flugzeitmessung wurde durch umfangreiche und sorgfältige Kalibriermessungen ergänzt. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind mit denen anderer Autoren sowie der Evaluation ENDF/B VI verglichen worden.

N 45: H. J. Brede

**Darstellung der Wasserenergiedosis im kollimierten gemischten Neutronen-Photonenfeld der PTB**

60 Seiten, 31 tw. farb. Abb., 8 Tab., ISBN 978-3-86509-170-3, 2004 € 13,00

Beschrieben werden ein Referenz-Messplatz und die Eigenschaften der Mess-Systeme zur Bestimmung der Wasser-Energiedosis im gemischten Neutronen-Photonenfeld.

N 46: D. Schmidt, W. Mannhart, R. Xichao, V. Avrigneanu

**Determination of Double-differential Neutron Emission Cross Sections of <sup>51</sup>V in the Energy Range from 8 MeV to 14 MeV Using a DD Neutron Source**

68 Seiten, 33 farb. Abb., 10 Tab., ISBN 978-3-86509-185-7, 2004 € 14,00

In this work, DDX of <sup>51</sup>V could be obtained at ten incident energies E<sub>0n</sub> between 7,99 MeV and 13.90 MeV. This experimental material provides a good basis for testing model calculations because the most important model-invariant parameter "incident energy" is varied in a relatively large intervall.

N 47: R. Böttger, H. Friedrich, H. Janßen

**The PTB Thermal Neutron Reference Field at GeNF**

45 Seiten, 20 farb. Abb., 4 Tab., ISBN 978-3-86509-199-4, 2004 € 11,50

Der experimentelle Aufbau und die Durchführung der Messungen zur Bestimmung der Eigenschaften des thermischen Neutronenreferenzfeldes an der „Geesthacht Neutron Facility“ (GeNF) in der GKSS wird beschrieben. Eine variable Blende ermöglicht die Reduzierung des maximalen Neutronenflusses von 10<sup>6</sup> s<sup>-1</sup> auf weniger als 10<sup>4</sup> s<sup>-1</sup>, ohne die Strahldivergenz zu verändern. Bestrahlungen mit Hilfe einer Scannerapparatur zur Realisierung einer gleichmäßig ausgeleuchteten Fläche wurden für Dosimeterentwicklungen und zur Kalibrierung von Strahlenschutzmessgeräten durchgeführt.

N 48: D. Schmidt, W. Mannhart

**Determination of Double differential Neutron Cross Sections of Elemental Chromium in the Energy Range from 8 MeV to 14 MeV Using a DD Neutron Source**  
(in englischer Sprache)

60 Seiten, 33 farb. Abb., 11 Tab., ISBN 978-3-86509-416-2, 2005 € 13,00

In neutron scattering measurements using a DD neutron source, above an incident neutron energy of about 8 MeV, the spectra of the scattered breakup neutrons and of the inelastically scattered monoenergetic neutrons superimpose each other. The disturbing fraction of the breakup scattering neutrons can be subtracted after having been calculated by a realistic Monte Carlo simulation of the scattering geometry and processes.

N 49: H. Schuhmacher, D. Bartlett, T. Bolognese-Milsztajn, M. Boschung, M. Coeck, G. Curzio, F. d'Errico

**Evaluation of Individual Dosimetry in Mixed Neutron and Photon Radiation Fields**

82 Seiten, 51 tw. farb. Abb., 21 Tab., ISBN 978-3-86509-503-9, 2006 € 15,00

The European Commission, in its Nuclear Fission Safety programme, has sponsored the research project Evaluation of Individual Dosimetry in Mixed Neutron and Photon Radiation Fields (EVIDOS). The present document contains the final technical report of this project as submitted to the Commission at the end of the project. The structure of the report follows the requirements for this document. After an executive summary, the objectives of the project and its results are described, the results are assessed and conclusions are drawn. In addition to this final technical report, several annexes are included in this PTB Report to give further details, in particular numerical data on the results.

N 50: D. Schmidt, W. Mannhart, R. Xichao

**Determination of Differential Elastic and Inelastic and Double-differential Neutron Scattering Cross Sections of Elemental Titanium at Energies between 7.93 MeV and 14.72 MeV**

100 Seiten, 65 tw. farb. Abb., 24 Tab., ISBN 978-3-86509-531-2, 2006 € 17,00

Differential cross sections of elastic and inelastic neutron scattering on elemental titanium were determined in the energy range from 7.93 MeV to 14.72 MeV at thirteen incident energies. The data were derived by comparing the net time-of-flight spectra with calculated spectra using a realistic Monte Carlo simulation. The time-of-flight measurement was accompanied by extensive and careful calibrations. The titanium cross sections have been normalized to hydrogen scattering.

N 51: D. Schmidt, W. Mannhart, S. Khurana

**Determination of Differential Elastic and Double-differential Neutron Scattering Cross Sections of Elemental Tungsten at Energies between 7.19 MeV and 14.10 MeV**

97 Seiten, 68 farb. Abb., 22 Tab., ISBN 978-3-86509-549-7, 2006 € 17,00

Differential cross sections of elastic and inelastic neutron scattering on elemental tungsten were determined in the energy range from 7.19 MeV to 14.10 MeV at eight incident energies. The data were derived by comparing the net time-of-flight spectra with calculated spectra using a realistic Monte Carlo simulation. The time-of-flight measurement was accompanied by extensive and careful calibrations. The tungsten cross sections were normalized to hydrogen scattering.

N 52: D. Schmidt, W. Mannhart

**Determination of Differential Elastic and Inelastic and Double-differential Neutron Scattering Cross Sections of Elemental Copper at Energies between 6.95 MeV and 14.18 MeV**

88 S., 50 farb. Abb., 24 Tab., ISBN 978-3-86509-601-2, 2007 15,00 •

Differential cross sections of elastic and inelastic neutron scattering on elemental copper were determined in the energy range from 6.95 MeV to 14.18 MeV at eight incident energies. The data were derived by comparing the net time-of-flight spectra with calculated spectra using a realistic Monte Carlo simulation. The time-of-flight measurement was accompanied by extensive and careful calibrations.

N 53: W. Mannhart, D. Schmidt

**Measurement of Neutron Activation Cross Sections in the Energy Range from 8 MeV to 15 MeV**

147 S., 62 farb., Abb., 36 Tab., ISBN 978-3-86509-632-6, 2007 19,50 •

The present work summarizes the results obtained in the measurement programme of neutron activation cross-sections performed at PTB during the past 20 years. The work comprises the measurement of 30 neutron reactions and the data given supersede previously published data. Most of the data are not yet included in the EXFOR library and it is the hope of the authors that the present report may contribute to eliminate this deficiency. The measurements were carried out exclusively in the 8 - 15 MeV region, a neutron energy region in which measurements are scarce and due to the lack of a simple and perfect neutron source also difficult to perform.

N 54: G. Laczkó

**Investigation of the Radial Ionization Distribution of Heavy Ions with an Optical Particle Track Chamber and Monte-Carlo Simulation (Dissertation)**

171 S., 66 farb. Abb., 1 Tab., ISBN 978-3-86509-634-0, 2007 20,50 •

Beams of charged particles like protons or heavy ions (ions heavier than protons are termed heavy ions in the usual terminology of radiobiology) represent a superior radiotherapeutic alternative for the treatment of deep-seated tumors compared to conventional photon beams. Ion beams have an inverted depth dose profile: In contrast to the exponential dose deposition of conventional photon beams, the absorbed dose of ions increases with the penetration depth and shows a steep maximum (Bragg peak) and a sharp drop behind it. In addition, the relative biological effectiveness, RBE, of ions is higher than that of sparsely ionizing radiation, especially in the stopping region at the Bragg peak. Hence, the deposited energy and - even more pronounced due to the increased biological effectiveness - the cell killing effect have their maximum values not at the skin but in a deepness in the body that can be adjusted by varying the ion energy. This property of charged particles allows for an outstanding conformity and effectiveness of the applied radiation dose, if appropriate techniques of beam application and treatment planning are applied.

N 55: D. Schmidt, W. Mannhart, S. Khurana

**Determination of Neutron Scattering Cross Sections of  $^9\text{Be}$  at Energies between 7.10 MeV and 9.97 MeV**

71 S., 46 farb., Abb., 7 Tab., ISBN 978-3-86509-670-8, 2007 14,00 •

Differential cross sections of elastic and inelastic neutron scattering on  $^9\text{Be}$  were determined in the energy range from 7.10 MeV to 9.97 MeV at four incident energies. The data were derived by comparing the net time-of-flight spectra with calculated spectra using a realistic Monte Carlo simulation. The time-of-flight measurement was accompanied by extensive and careful calibrations.

N 56: D. Schmidt, W. Mannhart

**Determination of Differential Elastic and Inelastic and Double-differential Neutron Scattering Cross Sections of  $^{93}\text{Nb}$  at Energie between 7.10 MeV and 14.10 MeV**

56 S., 29 farb. Abb., 19 Tab., ISBN 978-3-86509-671-5, 2007 12,50 •

Differential cross sections of elastic and inelastic neutron scattering on  $^{93}\text{Nb}$  were determined in the energy range from 7.10 MeV to 14.10 MeV at eight incident energies. The data were derived by comparing the net time-of-flight spectra with calculated spectra using a realistic Monte Carlo simulation. The time-of-flight measurement was accompanied by extensive and careful calibrations.

**Opt**  
Optik

Opt 65: T. Binnewies

**Neuartige Kühlmethode zur Erzeugung ultrakalter Ca-Atome – Dissertation**

84 Seiten, 27 Abb., 4 Tab., ISBN 978-3-89701-799-3, 2002 € 15,50

Atominterferometrie mit Erdalkalimetallen wird trotz der enormen Möglichkeiten der Laserkühlung noch immer durch die Bewegung der Atome begrenzt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden deshalb zwei neue Kühlverfahren entwickelt und untersucht, die die Temperatur von Calciumatomen in einer bzw. drei Dimensionen um mehr als zwei Größenordnungen unter die bisherige Grenze, das Dopplerlimit auf dem Übergang  $^1\text{S}_0 - ^1\text{P}_1$  ( $T_D \approx 1$  mK), reduzieren. Beide nutzen die hohe Geschwindigkeitsselektivität der schmalen Interkombinationslinie  $^1\text{S}_0 - ^3\text{P}_1$  zur Nachkühlung eines in einer konventionellen magneto-optischen Falle (MOT) gekühlten Ensembles von Calciumatomen.

Opt 66: G. Wilpers

**Ein optisches Frequenznormal mit kalten und ultrakalten Atomen**

140 Seiten, 52 Abb., 3 Tab., ISBN 978-3-89701-892-1, 2002 € 19,00

Ein optisches Frequenznormal auf der Basis lasergekühlter Calcium-Atome bei einer Temperatur von 3 Millikelvin wurde aufgebaut und hinsichtlich seines Unsicherheitsbudgets charakterisiert. Die Frequenz des Ohrenüberganges des Calcium bei 456 Terahertz wurde mit einer Gesamtunsicherheit von 8 Hertz bestimmt. Erste atominterferometrische Untersuchungen zum Einsatz ultrakalter Calcium-Atome mit einer Temperatur von 10 Mikrokkelvin wurden durchgeführt. Abschätzungen zeigten, dass sich so prinzipiell eine Unsicherheit von 360 Millihertz und eine Stabilität von 25 Minihertz in einer Sekunde erreichen lässt. Damit empfiehlt sich das Calcium-Frequenznormal mit ultrakalten Atomen als aussichtsreicher Kandidat für eine zukünftige optische Atomuhr.

Opt 67: Chr. Hoeschen

**Das reale Strahlenbild bei einer Röntgenthoraxaufnahme**

132 Seiten, 71 z. T. farb. Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-89701-909-6, 2002 € 18,50

Es wird ein neu entwickeltes Mikrodosimetrierverfahren vorgestellt. Damit kann das Strahlenrelief z. B. einer Röntgenthoraxaufnahme hochortsaufgelöst gemessen werden.

Ein spezielles Lungenpräparat wurde in einem Standardaufnahmestand geröntgt. Die Röntgenbilder dieses Präparates wurden auf industriellem Röntgenfilm, der sonst für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung verwendet wird, aufgezeichnet. Die so gewonnenen Bilder wurden mit einem hochauflösenden Trommelscanner digitalisiert. Es wurde gezeigt, dass die Abbildungskette im Ortsfrequenzbereich bis  $15 \text{ mm}^{-1}$  vorhandene Bildinformation übertragen kann. Aliasing-Artefakte beim Digitalisierungsprozess konnten vermieden werden.

Opt 68: B. Bodermann, W. Mirande (Hrsg.)

**Current Developments in Microscopy**

– *Proceedings of the 187. PTB seminar (19<sup>th</sup> Nov. 2003) (in englischer Sprache!)*

172 Seiten, 220 Abb., ISBN 978-3-86509-113-0, 2003 € 20,50

The topics of this seminar covered fundamental physical and optical problems like the influence of polarisation and focussing of light or optical imaging, aspects of confocal microscopy, new very high resolution methods like STED, nanoscopy or new dark field microscopy methods, and optical near field microscopy (SNOM and photon tunneling microscopy). The program was supplemented by contributions about x ray microscopy and scanning probe microscopy.

Opt 69: H. Illers

**Development of a Standardised Technique for the Measurement of the Detective Quantum Efficiency of Digital X-ray Imaging Systems - Dissertation**

150 Seiten, 98 Abb., 15 Tab., ISBN 978-3-86509-421-6, 2005 € 19,50

A measurement regime for the determination of the Detective Quantum Efficiency (DQE), an expressive, complex quantity for the characterisation of imaging systems, was developed for digital x-ray imaging systems. A measurement stand was built up that served to test and to characterise the measurement techniques. The measurement stand was used to perform measurements of the DQE of different clinical x-ray imaging systems.

Opt 70: T. Schneider

**Optical Frequency Standard with a Single  $^{171}\text{Yb}^+$  Ion - Dissertation**

106 Seiten, 36 tw. farb. Abb., 5 Tab., ISBN 978-3-86509-463-6, 2005 € 17,50

One of the most promising developments in the ongoing research for ever more accurate frequency standards are frequency standards based on narrow optical transitions in laser-cooled ions stored in radio-frequency traps. These single-ion optical frequency standards have the potential to reach instabilities and systematic uncertainties beyond the capabilities of the best microwave standards available at present.

**PG** *Physikalische Grundlagen*

PG 13: J. Szwabinski

**Der dynamische Strukturfaktor von supraflüssigem Helium 4 oberhalb des Roton-Minimums**

106 Seiten, 48 Abb., 4 Tab., ISBN 978-3-89701-810-5, 2002 € 19,50

Ziel dieser Arbeit ist eine Beschreibung des dynamischen Strukturfaktors von  $^4\text{He}$  im kinematischen Bereich oberhalb des Roton-Minimums bei  $T = 0$  im Rahmen des Formalismus der Greenschen Funktionen. Ausgangspunkt sind die Arbeiten von Beliaev und von Gavoret und Nozieres, die die Dyson-Schwinger-Gleichungen für ein Bose-System in der Anwesenheit des Bose-Einstein-Kondensats erstmals formulierten. Der dynamische Strukturfaktor wird numerisch in einem Iterationsverfahren, das die Effekte der Kopplung zwischen dem Ein- und dem Zwei-Teilchen-Kanal konsistent berücksichtigt, berechnet.

PG 14: F. Spieweck

**Reality - governed by six invariant fundamental constants  
- A metrological view on the unity of physics**

29 Seiten, 3 Abb., ISBN 978-3-86509-515-2, 2006 € 9,50

The Global Positioning System GPS has shown that the results of general relativity must be taken into account in today's practical metrology. Therefore, it is here proposed that on the one hand the nomenclature of general relativistic physics should be adapted to the usual metrological "language", which on the other hand should be adapted to the requirements of general relativity. For this purpose, the primary elements to be used for the treatment of physical problems shall be physical units (instead of coordinates), which will be defined in accordance with the requirements of general relativistic, quantum and classic physics.

**Q** wiss. techn. Querschnittsaufgaben

Q 2: H. Apel (Hrsg.)

**Neue Herausforderungen für das Mess- u. Eichwesen in Europa - Vorträge zur Internationalen Tagung zum Mess- und Eichwesen am 7. und 8. November 2001, Berlin**

149 Seiten, 56 Abb., 16 Fotos, 4 Tab., ISBN 978-3-86509-922-5, 2002 € 19,50

Die Referenten kamen aus unterschiedlichen metrologischen Institutionen und Ländern innerhalb und außerhalb der EU. Die Beiträge im Tagungsband geben zu den neuen Entwicklungen im gesetzlichen Messwesen ein breites und z. T. recht unterschiedlich gefärbtes Meinungsspektrum wieder. Zu folgenden Oberbegriffen wurden Vorträge gehalten: Messwesen und Politik, Messwesen und internationale Normung, Messwesen und internationale Entwicklung, Messwesen und neue Rechtsgrundlagen, Messwesen und eichtechnische Herausforderungen, Mess- und Eichwesen - ein Ausblick.

Q 3: A. Odin, M. Peters (Hrsg.)

**Vertrauen in die Messtechnik - Neue internationale Grundlagen und Richtlinien Vorträge zum PTB-Fachkongress auf der Messtechnik-Messe SENSOR + TEST 2006 am 30. und 31. Mai 2006, Nürnberg**

88 Seiten, 21 tw. farb. Abb., 11 Tab., ISBN 978-3-86509-518-3, 2006 € 16,00

Auf dieser Konferenz wurde über neueste Entwicklungen auf den Gebieten Metrologische Infrastruktur, Gesetzliche Vorgaben und Vorschriften und Wege zur Einhaltung technischer Anforderungen informiert und mit den Konferenzteilnehmern erörtert. Die von den Autoren erarbeiteten Vortragsmanuskripte sind in diesem Berichtsband zusammengestellt, um sie neben den Konferenzteilnehmern einem größeren Interessentenkreis zugänglich zu machen.

**Ra** Radioaktivität

Ra 43: K. Kossert

**LSC Messungen zur Bestimmung der Halbwertszeit von <sup>87</sup>Rb**

48 Seiten, 14 farb. Abb., 14 Tab., ISBN 978-3-86509-006-5, 2003 € 11,50

In diesem Bericht wurde die spezifische Aktivität von natürlichem <sup>87</sup>Rb zum ersten Mal mit dem Verfahren der Flüssigszintillationszählung (LSC) in Kombination mit der CIEMAT/NIST Methode bestimmt. Es werden zahlr. Besonderheiten wie die Probenherstellung, die Untersuchungen des Hygroskopie Verhaltens und die Kalibrierung beschrieben.

Ra 44: K. Weise

**The Bayesian count rate probability distribution in the measurement of ionizing radiation by use of a ratemeter**

34 Seiten, 6 Abb., ISBN 978-3-86509-145-1, 2004 € 10,00

Recent metrological developments concerning measurement uncertainty, founded on Bayesian statistics, give rise to a revision of several parts of the DIN 25482 and ISO 11929 standard series. These series stipulate detection limits and decision thresholds for ionizing-radiation measurements. Part 3 and, respectively, Part 4 of them deal with measurements by use of linear-scale analogue rate meters. A normal frequency distribution of the momentary rate meter indication for a fixed count rate value is assumed. The actual distribution, which is first calculated numerically by solving an integral equation, differs, however, considerably from the normal distribution although this one represents an approximation of it for sufficiently large values of the count rate to be measured.

Ra 45: H. Wershofen, D. Arnold

**Radionuclides in Ground-level Air in Braunschweig**

- Report of the PTB Trace Survey Station from 1998 to 2003

60 Seiten, 24 farb. Abb., ISBN 978-3-86509-431-5, 2005 € 13,00

The activity concentrations of the anthropogenic radionuclide <sup>137</sup>Cs and of some natural radionuclides (<sup>7</sup>Be, <sup>22</sup>Na, <sup>40</sup>K, and <sup>210</sup>Pb) contained in Braunschweig's ground-level air were determined by  $\gamma$ -ray spectrometry. In collaboration with the Federal Office for Radiation Protection (BfS), Freiburg, the mean weekly activity concentrations of the noble gas isotopes <sup>85</sup>Kr and <sup>133</sup>Xe were measured. The activity concentration of <sup>90</sup>Sr, <sup>238</sup>Pu and (<sup>239</sup>+<sup>240</sup>)Pu in quarterly air dust samples were determined and mean monthly and mean annual activity concentrations were calculated.

Th  
Thermodynamik

Th 1: D. Hechtfischer, G. Schuster

**Platinum NMR thermometry below 0.1 K** (in englischer Sprache!)

38 Seiten, 26 Abb., 3 Tab. ISBN 978-3-86509-197-0, 2004

€ 10,50

The construction of the temperature scale PTB-96 below 15 mK relies mainly on the Curie law of platinum NMR. Therefore the validity of the Curie law is critically reviewed with respect to the properties of platinum including the effect of magnetic impurities and radiation damping. Equipment and procedures are described that were employed to limit potential degradations of the Curie law. Measurements with other thermometers supporting the NMR results are presented. An uncertainty budget concerning the actual material, instrumentation, and signal processing is given.

Th 2: G. Schuster, A. Hoffmann, D. Hechtfischer

**PTB-96, the ultra-low temperature scale of PTB** (in englischer Sprache!)

40 Seiten, 28 Abb., 7 Tab., ISBN 978-3-86509-310-3, 2005

€ 10,50

The establishment of the ultra-low temperature scale at PTB in the range from 1 mK to 1 K, and its transfer to the He melting pressure equation, is described. The temperature scale, which has been constructed with magnetic thermometry to obtain a smooth pressure-temperature relation over a wide range, ultimately relies on primary noise thermometry. The construction and verification of the scale is discussed, and a comparison with other temperature scales is presented.

ThEx  
Thermodynamik und Explosionsschutz

ThEx 23: M. Thedens

**Funkenzündung von Gasgemischen bei erhöhten Drücken und Temperaturen für die Zündschutzart Eigensicherheit**

126 Seiten, 71 Abb., 9 Tab., ISBN 978-3-89701-834-1, 2002

€ 18,00

Es wurde untersucht, welche Funkenenergie mindestens erforderlich ist, um aufgewirbelte Textilfasern (sog. Flock) an elektrostatischen Beflockungsmaschinen zu entzünden. Der Einfluss von Klebstoffdämpfen wurde ebenfalls untersucht. Aus den Beobachtungen und Messwerten wurden Schutzmaßnahmen abgeleitet, die eine Entzündung von Flockwolken an elektrostatischen Flockmaschinen ausreichend sicher verhindern.

ThEx 24: J.-F. March

**Der Einfluss von Glykol-Wasser-Gemischen auf die Messrichtigkeit von Rechenwerken bei Wärmezählern für thermische Solaranlagen**

18 Seiten, 2 Abb., ISBN 978-3-89701-874-7, 2002

€ 8,50

In diesem weiterführenden Bericht wurden acht häufig verwendete Rechenwerke für Wärmezähler einer Untersuchung auf ihre Eignung in thermischen Solaranlagen unterzogen. Bei den Prüfungen wurden das Ausgangssignal des Durchflusssensors durch einen Frequenzgenerator und das Temperaturfühlerpaar durch zwei unterschiedliche Festwiderstände simuliert.

ThEx 25: G. Meinrath, P. Spitzer (Hrsg.)

**Importance of Traceable pH Measurements in Science and Technology**

– 166th PTB-Seminar (in englischer Sprache)

194 Seiten, 62 Abb., 27 Tab., ISBN 978-3-89701-903-4, 2002

€ 22,00

As a result of the discussion within the Working Party on pH, a basis is provided among the different fields measuring and using pH to communicate efficiently on comparability and reliability of measurement results. This workshop documents the new possibilities.

ThEx 26: F. Fernandez

**Generation of Defined Trace Concentrations of Water Vapour in Gases using a Coulometrical Method**

110 Seiten, 54 tw.farb.Abb., 33 Tab., ISBN 978-3-86509-031-7, 2003

€ 17,50

A mathematical model including the quantities and parameters describing the behaviour of the improved coulometric trace humidity generator was used to calculate the uncertainty and can also be used as fundamental equation for the evaluation of the performance of this type of generator. The inherent uncertainties of the main subsystems are discussed, especially with respect to the applied current, volume flow and blank of the zero gas. The expanded uncertainty of the water vapour concentration is presented.

Ältere Berichte, die vor dem Jahr 2002 erschienen sind, sowie Berichte der mittlerweile geschlossenen Unterreihen Akustik (Ak), Atomphysik (APh), Forschungs- und Meßreaktor Braunschweig (FMRB), Mechanik (Me), Medizinische Meßtechnik (MM), Neutronendosimetrie (ND), Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle (SE), Technisch-Wissenschaftliche Dienste (TWD) und PTB-Texte finden Sie demnächst unter **www.nw-verlag.de**.

\*\*\*\*\*

## Die Geschichte der PTB

**Band 1:** D. Cahan

### *Meister der Messung*

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt im Deutschen Kaiserreich  
392 Seiten, 39 Fotos u. Abb., 14 Tab., ISBN 978-3-527-26882-0

In den Jahren vor dem Ersten Weltkrieg entwickelte sich die 1887 gegründete Physikalisch-Technische Reichsanstalt zu einem hervorragenden Beispiel für den neuzeitlichen Wissenschaftsbetrieb in der damaligen modernen industrialisierten Welt. Dieses Buch beschreibt zum ersten Mal umfassend ihre Ursprünge, ihre Entwicklung und ihre Leistungen in dieser Zeit.

**Band 2:** U. Kern

### *Forschung und Präzisionsmessung*

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt zwischen 1918 und 1948  
344 Seiten, 36 Fotos u. Abb., 2 Tab., ISBN 978-3-527-26883-9

Dieses Buch liefert zum ersten Mal einen umfassenden Einblick in die wechselvolle Geschichte der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vom Ende des Ersten Weltkrieges bis zum Neubeginn als metrologisches Staatsinstitut der Bundesrepublik Deutschland.

Der folgende Band ist auch separat erhältlich!

**Band 3:** D. Kind

### *Herausforderung der Metrologie*

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt und die Entwicklung seit 1945  
286 Seiten, zahlr. Abb., Hardcover, ISBN 978-3-89701-902-7

**Einzelpreis € 45,50**

Die PTB zählt heute zu den größten und renomiertesten Instituten in der wissenschaftlich-technischen Welt des Messens. Diese Stellung ist eine gewachsene. Dieses Buch zeichnet dieses Wachstum und seine politisch-gesellschaftlichen Randbedingungen nach. Denn in der Entstehung und Entwicklung der PTB spiegelt sich die deutsche Geschichte nach 1945.

**Schuber mit drei Bänden:**

**€ 65,00 (zzgl. Versandkosten)**