

## 1.4.1 Abteilung Mechanik und Akustik

Die PTB bietet auf vielen Fachgebieten wichtige Dienstleistungen an. Um nur einige bedeutende Felder zu nennen: Leistungen für die Industrie und für die meßtechnische Infrastruktur in Deutschland, Leistungen in Form von Beratung der Öffentlichkeit zu wissenschaftlich-technischen Problemen und Leistungen auf dem Gebiet der internationalen Zusammenarbeit, um auch hier ihren spezifischen Beitrag zum globalen Weltmarkt zu bringen. Überzeugende Voraussetzung für alle zu leistenden Beiträge ist die Kompetenz der Mitarbeiter; diese ist durch Grundlagenforschung zu festigen und zu stärken. Aus diesem Grund soll in diesem Jahr den Fachbereichen der Abteilung Gelegenheit gegeben werden, über einige aktuelle Forschungsarbeiten zu berichten.

Eine sehr anspruchsvolle Forschungsaufgabe ist das Experiment zur hochgenauen Massebestimmung von Goldatomen wegen der Möglichkeit, zukünftig die Masseinheit „Kilogramm“ als bestimmte Anzahl von Goldatomen festlegen zu können. Um die Masse eines Goldatoms zu ermitteln, werden Goldionen im Vakuum erzeugt und nach Fremdatomreinigung durch magnetische Filter wieder aufgefangen. Aus der Wägung der in einem bekannten Zeitintervall aufgefangenen Atome kann ihre Masse und aus der Messung des Ionenstroms und der Zeit die gesamte elektrische Ladung und somit auch die Anzahl der aufgefangenen Atome ermittelt werden. Die Masse eines einzelnen Goldatoms ergibt sich dann aus dem Quotienten von Masse durch Anzahl der Atome. Die bei der Wägung der Goldmasse verwendeten Gewichtstücke werden dabei auf den internationalen Kilogrammprototyp zurückgeführt, dessen Masse per Definitionem genau ein Kilogramm beträgt.

Da die Masse eines Atoms als unveränderlich gilt, ließe sich so auch überprüfen, ob sich die Masse des internationalen Kilogrammprototyps im Laufe der Zeit verändert. Das wird möglich sein, wenn das Experiment hinreichend genaue Ergebnisse liefert. In Umkehrung wird man daran denken können, das Kilogramm neu zu definieren. Das Kilogramm könnte so als ein bestimmtes Vielfaches einer Atommasse festgelegt und damit auf eine Naturkonstante zurückgeführt werden.

Der experimentelle Aufbau besteht aus einer Vakuumapparatur mit einer Ionenquelle, einem Quadrupolmagneten zur Fokussierung des Ionenstrahls, einem Dipolmagneten zum Abtrennen der Goldionen von Fremdionen und einem Kollektor zum Auffangen der Goldionen. In einem ersten Versuch wurde der Ionenstrahl auf einen Schwingquarz gerichtet. Die Resonanzfrequenz eines Schwingquarzes ändert sich, wenn durch Abtragung oder Anlagerung an der Oberfläche eine Massenänderung auftritt. Ionenstrahlen hoher Energie tragen durch Zerstäubung von einer Oberfläche Material ab und werden selbst teilweise reflektiert. Erst bei niedrigen Energien verschwindet die Zerstäubung, und die Ionen bleiben auf der Oberfläche liegen. Durch Änderung der Ionenenergie konnte im Experiment bei einer Energie von ca. 1000 eV der Übergang zwischen Abtrag und Anlagerung gefunden werden. Bei 800 eV wurde durch Frequenzverschiebung des

Schwingquarzes eine Anlagerungsrate von ca. 10 ng/s gemessen. Dieses Experiment ist ein erster wesentlicher Schritt auf dem Weg zur Bestimmung der Atommasse.

Mit den Kraftnormal-Meßeinrichtungen der PTB können Kraftaufnehmer im Bereich von wenigen Newton bis zu den enormen Kräften von 16,5 Meganewton kalibriert werden. Um eine Vorstellung von großen Kräften zu geben: Die vier Triebwerke eines Jumbojets erzeugen zusammen Schubkräfte bis zu einem Meganewton. Die Möglichkeit, auch sehr kleine Kräfte zu messen, war Anlaß für eine vielversprechende Kooperation mit der Abteilung Zahnprothetik I der Universität Göttingen. Ziel des gemeinsamen Projektes ist die Untersuchung des Verhaltens von implantatgetragenen Prothesen. Insbesondere interessiert die Art der auftretenden Belastungen an den prothetischen Versorgungen, sowie deren Deformationsverhalten als Reaktion auf diese Belastungen.

Es kommt häufig zum Versagen der zahnmedizinischen Versorgung aufgrund konstruktiver Mängel oder vermeidbarer Überbelastung. Die Untersuchungen dienen einer Optimierung der Konstruktions- und Applikationsverfahren für Unterkieferimplantate und der zugehörigen prothetischen Aufbauten.

Zur Messung der wirkenden Kräfte wurden die Distanzhülsen zwischen Implantat und Prothese so mit Dehnungsmeßstreifen (DMS) appliziert, daß die axialen Dehnungen im Mantel der zylinderförmigen Hülse bestimmt werden konnten.

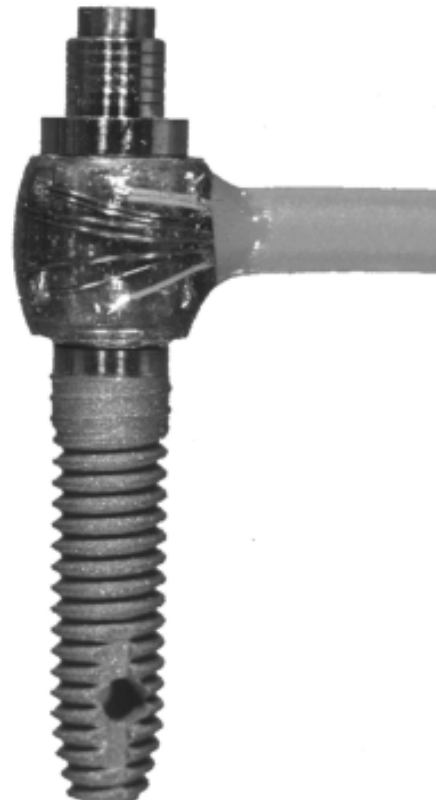


Bild 1.4.1-1: Zahnimplantat mit aufgeschraubter Distanzhülse und applizierten Dehnungsmeßstreifen

An einer von zwei Implantaten getragenen Stegkonstruktion wurden die resultierenden Dehnungen in Abhängigkeit von zentral und senkrecht aufgebrachtten Kräften (bis 20 N) gemessen. Die identische Versuchsanordnung wurde dabei sowohl für den Laborversuch (*in vitro*), als auch für Messungen am Patienten (*in vivo*) benutzt. Ergänzend dazu wurden Berechnungen des Aufbaus nach der „Finite-Elemente Methode“ (FEM) durchgeführt (Bild 1.4.1-2).

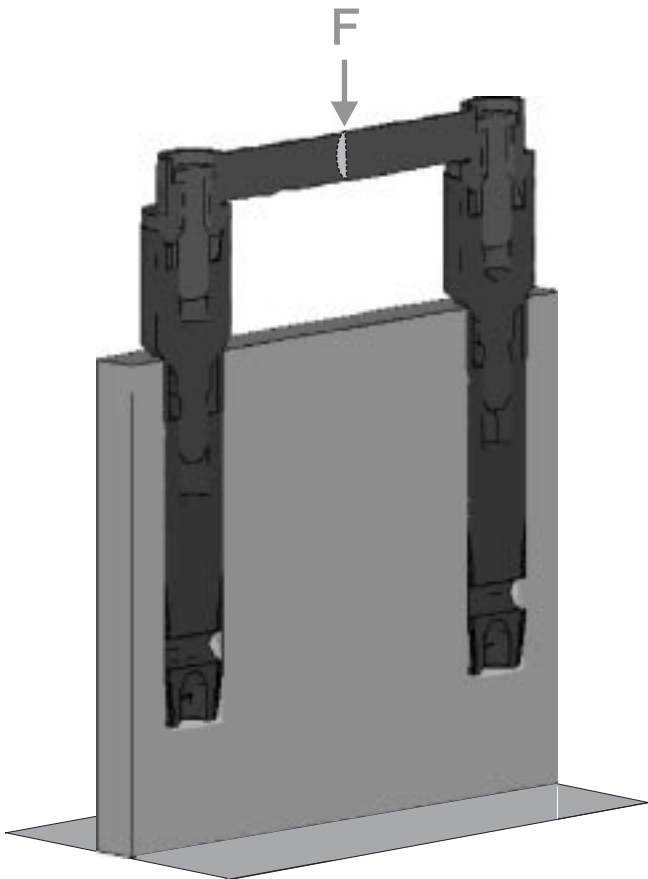


Bild 1.4.1-2: Querschnitt durch das Finite-Elemente-Modell einer von zwei Implantaten getragenen Stegkonstruktion

Ein Vergleich der Ergebnisse zeigte, daß Modellexperimente und Berechnungen allein nicht ausreichend sind, um zuverlässige Aussagen über das Verhalten dieses biomechanischen Systems zu gewinnen. Um die von Patient zu Patient stark variierenden Belastungsbedingungen verstehen und berücksichtigen zu können, müssen zusätzliche systematische *in-vivo*-Untersuchungen durchgeführt werden.

In vielen Bereichen der Industrie werden Beschleunigungen mit stoßförmiger Zeitabhängigkeit gemessen, z. B. bei Schockprüfungen elektronischer Baugruppen und Crash-Tests von Automobilen sowie bei der Messung von Sprengerschütterung und Absprengvorgängen. Auch zum Nachweis der Einhaltung zulässiger Störbewegungen an Preßluftschlämmern, Rammen, Bohrhämmern, Rüttelwalzen und anderen Werkzeugen sind Messungen transienter Beschleunigungen erforderlich. Hersteller und Anwender von Stoßbeschleunigungsaufnehmern und -meßgeräten haben besonderes Interesse an Linearitätsuntersuchungen

dieser Meßmittel, die sich oft bis zur Größenordnung  $10^5$  m/s<sup>2</sup> erstrecken. Seit 1995 ist die in der PTB entwickelte Stoßbeschleunigungs-Normalmeßeinrichtung als nationales Normal für den Beschleunigungsbereich 100 m/s<sup>2</sup> bis 5000 m/s<sup>2</sup> im Einsatz; die industriellen Anforderungen machen eine Erweiterung des Bereichs bis auf 100 000 m/s<sup>2</sup> notwendig.

Aus diesem Grund konzentrierten sich die Forschungsarbeiten im Jahre 1998 auf die Untersuchung und Optimierung einer Hochintensitäts-Stoßkalibriereinrichtung, die als Vorstufe des nationalen Stoß-Normals für den erweiterten Bereich entwickelt worden ist. Bisher erfolgte die Stoßanregung mittels eines Projektils, das auf einen 2 m langen Titanstab geschossen wurde. Eine systematische Untersuchung des Stoßanregungsmechanismus unter Nutzung eines dafür entwickelten PC-gestützten Auswerteverfahrens führte zu entscheidenden Verbesserungen bei der Impulsformung. Durch Finite-Elemente-Analyse (FEA) nichtlinearer Vorgänge und Experimente mit verschiedenen Projektilformen wurde ein Stoßübertragungsmechanismus gefunden, der aus einem Paar von Kugeln gleichen Durchmessers besteht, von denen eine durch Vakuum am Stab festgehalten wird. Diese Kugel wirkt als Mitigator für den Impuls, der durch die zweite, bewegte Kugel übertragen wird (Bild 1.4.1-3). Auf diesem Weg läßt sich neben wählbaren und relativ langen Stoßdauern im Bereich 150  $\mu$ s bis 300  $\mu$ s auch die bei transienten Vorgängen oft störende Oberwellenstimulation vermeiden. Durch die Impulsweiterleitung wird der Anregungsvorgang zudem weitgehend im elastischen Bereich gehalten, was eine gute Reproduzierbarkeit zur Folge hat. Die Vorteile liegen in einem homogenen Kurzzeitspektrum mit einem deutlichen Schwerpunkt bei dem Reziproken der Stoßdauer.

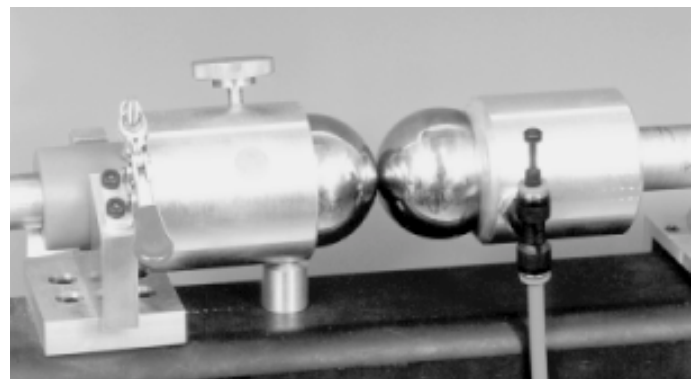


Bild 1.4.1-3: Detailansicht der neuartigen Impulsanregung mit einer Kugel als Projektil und einer zweiten, unbewegten Kugel, die durch Vakuum am Stab festgehalten wird

Um den Stoß messen zu können, wurde ein neuartiges Heterodyn-Interferometer mit digitaler Signalverarbeitung entwickelt und an die optimierte Stoßanregung angepaßt. Mit diesen verbesserten Meßmöglichkeiten (relative Meßunsicherheit der Stoßbeschleunigung und ihres Amplitudenspektrums 0,5 % bis 1 %) ist es möglich, die Übertragungseigenschaften von Beschleunigungsaufnehmern sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich zu bestimmen (s. Bild 1.4.1-4).

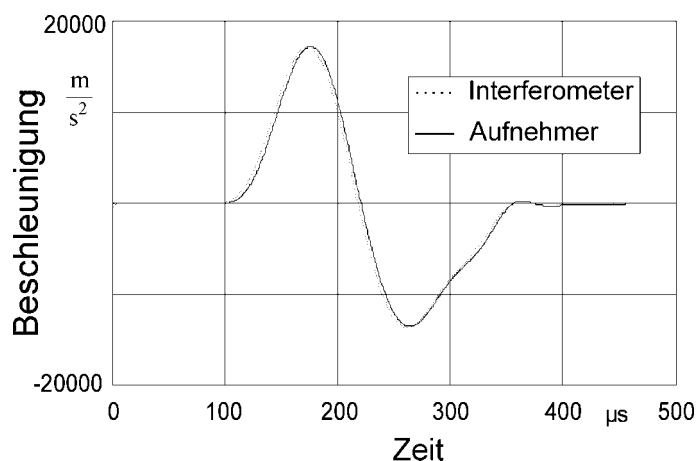


Bild 1.4.1-4: Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Beschleunigung bei Stoßanregung, Heterodyn-Interferometer und Beschleunigungsaufnehmer

Die Laser-Doppler-Anemometrie (LDA) ist ein berührungsloses Meßverfahren, um Geschwindigkeiten von Fluiden, wie z. B. strömenden Flüssigkeiten oder strömenden Gasen, zu bestimmen. Bei diesem Verfahren werden Laser eingesetzt, deren Strahlung auf die zu untersuchende Strömung gerichtet wird. Durchdringt ein in der Strömung mitgeführtes Partikel den Laserstrahl, wird Strahlung in alle Raumrichtungen gestreut. Da sich die Frequenz des gestreuten Lichtes proportional zur Strömungsgeschwindigkeit ändert (Doppler-Effekt), liefert eine Photodiode, die das Streulicht empfängt, elektrische Signale mit der gesuchten Meßinformation. Diese Signale werden auch als LDA-Signale bezeichnet. Bei Strömungen, die eine hohe Geschwindigkeit aufweisen oder die nur sehr kleine Partikel mit sich führen, ist die Intensität der gestreuten Strahlung sehr schwach und die Qualität der von der Photodiode gelieferten elektrischen Signale sehr schlecht.

Im Rahmen eines DFG-Forschungsvorhabens wird erstmalig die optische Vorverstärkung von LDA-Streulichtsignalen untersucht. Bei diesem Verfahren werden die Signale nicht elektrisch mit elektronischen Verstärkern, die der Photodiode nachgeschaltet sind, verstärkt, sondern noch vor ihrem Auftreffen auf den Photoempfänger optisch vorverstärkt. Realisiert werden soll ein Faserverstärker-Empfangsmodul für die Wellenlänge von 1064 nm. Bei dieser Wellenlänge ist die spektrale Empfindlichkeit aller Halbleiter-Photodioden sehr gering, so daß die optische Vorverstärkung von 1064-nm-LDA-Signalen besonders nutzbringend sein wird. Mit dieser Empfindlichkeitssteigerung auf der Empfängerseite ist es dann möglich, das Leistungspotential, das mit den leistungsstarken 1064-nm-Nd:YAG-Laserquellen zur Verfügung steht, für unterschiedlichste LDA-Konzepte voll auszuschöpfen.

Den prinzipiellen Aufbau des zu realisierenden Faserverstärker-Empfangsmoduls für 1064-nm-Streulichtstrahlung zeigt Bild 1.4.1-5. Kernstück des Verstärkers ist eine mit dem laseraktiven Neodym dotierte Faser, die von einer Laserdiode optisch angeregt/gepumpt wird. Trifft nun die aus dem Fluid stammende Streulichtstrahlung auf die optisch angeregten Neodym-Ionen, werden diese stimuliert abgeregt und es entstehen lawinenartig

neue Photonen, die exakt die gleichen optischen Eigenschaften aufweisen, wie die Photonen der einfallenden Streulichtstrahlung. Die Wandlung in elektrische Signale erfolgt jetzt mit optischen Signalen, die deutlich über die Ansprechempfindlichkeitsgrenze des Photoempfängers gehoben worden sind. Da der im Faserverstärker erzeugte Rauschanteil geringer ausfällt, als das in Photodioden dominierende thermische Rauschen, wird durch den Prozeß der optischen Vorverstärkung das Verhältnis von Signalleistung zu Rauschleistung drastisch verbessert.

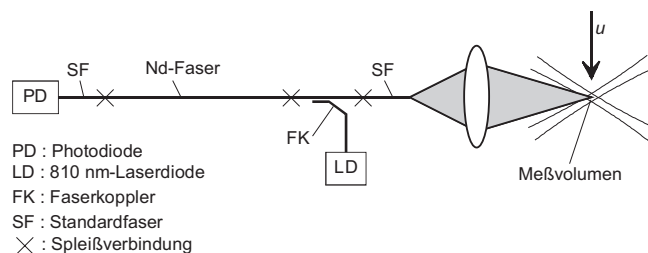


Bild 1.4.1-5: Faserverstärker-Empfangsmodul für 1064-nm-Streulichtstrahlung bestehend aus einer Neodym-dotierten Faser und einer 810-nm-Pumpdiode

Erste Untersuchungen mit dem Faserverstärker zeigten, daß sich die optischen Signale im nW-Bereich um mehr als einen Faktor von 1000 verstärken ließen. Zudem wurden auch extrem schwache LDA-Signale, die im Rauschteppich nicht mehr zu erkennen waren, deutlich über die Detektionsgrenze des LDA-Photoempfängers gehoben.

In dem neugegründeten Sonderforschungsbereich 420 „Flugmeßtechnik“, an dem die PTB, die TU Braunschweig, die TU Hannover und die Deutsche Forschungsanstalt für Luft und Raumfahrt (DLR) beteiligt sind, soll u. a. die wichtige meteorologische Größe „Windgeschwindigkeit“ vom Flugzeug aus gemessen werden.

Die Windgeschwindigkeit beschreibt die Bewegung der Atmosphäre relativ zur Erde und ist für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungsfälle von großem Interesse. Bedeutsame Anwendungsbereiche sind sicherheitsrelevante Aspekte für Passagierflugzeuge, wie z. B. der Start bei Vertikalwinden, Themenstellungen aus der Umweltmeßtechnik (Schadstofftransport), sowie Fragestellungen aus der Klimatologie und Meteorologie. Die Erforschung meteorologischer Phänomene erfordert dabei eine hohe räumliche Auflösung und eine kleine Meßunsicherheit bei der Windgeschwindigkeitsmessung. Im SFB 420 werden daher neue Methoden entwickelt und eingesetzt, um die Windgeschwindigkeit unter schwierigen Randbedingungen zu messen. Dazu wird mit einem Global-Positioning-System (GPS) die Fluggeschwindigkeit über Grund sehr präzise ermittelt und gleichzeitig die Anströmgeschwindigkeit, also die Geschwindigkeit des Flugzeuges gegenüber der Luft, gemessen.

Die Windgeschwindigkeit läßt sich dann unmittelbar aus der Differenz der Anström- und Fluggeschwindigkeit über Grund bestimmen. Das Ziel innerhalb des Teilprojektes „Optische Strömungsmessung“ besteht darin, die Anströmgeschwindigkeit mit Hilfe der Laser-Doppler-Anemometrie (LDA) zu messen. Durch

diese berührungslose optische Meßtechnik kann die Meßunsicherheit gegenüber Messungen mit herkömmlichen mechanischen Sonden deutlich verbessert werden.

Im Vergleich zu ortsfest betriebenen LDA-Systemen werden an ein Flug-LDA hohe Anforderungen an die mechanische Stabilität und Kompaktheit gestellt. Darüber hinaus muß für die Nutzung des Doppler-Effektes zur Geschwindigkeitsbestimmung das Streulicht kleinster atmosphärischer Aerosole mit Partikelradien kleiner einem Mikrometer detektierbar sein. Dies ist nur durch extrem hohe Laserleistungsdichten am LDA-Meßort, sowie durch optimierte Empfangsoptiken und Signalauswertesysteme möglich. Daher wurde ein Hochleistungs-LDA auf der Basis von zwei Halbleiterlasern mit maximal je einem Watt Ausgangsleistung (sog. Master Oscillator Power Amplifier Laser) für erste Flugversuche aufgebaut. In Verbindung mit bekannten Signalverarbeitungstechniken der Nachrichtentechnik konnte auf diese Weise gegenüber früheren Systemen die verfügbare Leistung am Meßort um den Faktor 20 gesteigert werden.

Die Sende- und Empfangsoptiken wurden für Messungen durch eine Bodenluke in der Kabine des Forschungsflugzeuges des SFB 420, einer zweimotorigen DO-128, ausgelegt. Die ersten Flugversuche waren erfolgreich. Bei diesigem Wetter konnten in einer Höhe von 550 m Datenraten von bis zu 15 Hz erzielt werden. Die Signalqualität war bei allen Messungen durchgehend sehr gut und läßt langfristig eine Verbesserung der Meßunsicherheit bei der Bestimmung der Anströmgeschwindigkeit erwarten.

Die Kalibrierung von Mikrofonen ist eine wichtige Grundlage für alle akustischen Messungen. Durch sie wird die akustische Grundeinheit, das Pascal, als Schallwechseldruck, verkörpert. Kalibrierungen werden für einfache Lärm-Messungen mit einem Schallpegelmessgerät im Umweltbereich genauso gebraucht, wie für komplexe Analysen von Schallereignissen, z. B. für das „Acoustic Design“ im Automobilbau oder die Diagnostik beim Audiologen in der HNO-Klinik. Das primäre Normalmeßverfahren, die sog. *Reziprozitätskalibrierung* in der Druckkammer, ermöglicht die Darstellung der akustischen Grundeinheit mit hoher Präzision.

Wegen des hohen technischen und zeitlichen Aufwandes wird die Reziprozitätskalibrierung meist nicht direkt eingesetzt, d. h., die Anwender werden in der Meßpraxis nicht mit den reziprozitätskalibrierten Labornormalen sondern mit Gebrauchsnormalen versorgt. Gebrauchsnormale sind Mikrofone, die mit Vergleichsverfahren an die Labornormale angeschlossen werden. Die Anforderungen an diese Verfahren bestehen darin, daß sie ausreichend präzise und dabei schnell und mit geringerem Aufwand zu realisieren sind. Für viele praktische Meßaufgaben ist die Kenntnis des Amplitudenfrequenzganges des Mikrofons ausreichend; bei Impulsmessungen ist hingegen die Kenntnis seiner komplexen, breitbandigen Übertragungsfunktion erforderlich.

Die Entwicklung der neuen Kalibriermethode wurde durch den Einsatz moderner Verfahren der Signalverarbeitung (Korrelationsmeßtechnik in Form der Maximalfolgenmeßtechnik) in Ver-

bindung mit speziellen konstruktiven Aufbauten realisiert. Da derzeit die Präzisionsmessung mit Einzelfrequenzen die genaueste Technik zur Mikrofonkalibrierung ist, wird sie als Basis für die Bestimmung der komplexen Übertragungsfunktion eingesetzt. Aus den Kenntnissen über die Wandlerphysik der als Labornormal verwendeten Kondensatormikrophone und aus vorhandenen Ergebnissen breitbandiger Messungen kann abgeleitet werden, daß es mit hoher Präzision möglich ist, aus den Meßwerten bei Einzelfrequenzen durch geeignete Interpolation eine breitbandige, komplexe Übertragungsfunktion zu bestimmen. Diese wird dann über breitbandige Vergleichsverfahren an die Gebrauchsnormale für die Meßpraxis weitergegeben. Damit liegen alle Voraussetzungen vor, um aus dem elektrischen Ausgangssignal des Mikrofons die Schalldruck-Zeitfunktion getreu zu rekonstruieren.

Typische Anwendungsbereiche für die neue Meßtechnik sind z. B. die Untersuchung von Waffenknallen für die Bestimmung des Gefährdungspotentials für das Gehör, von akustischen Impulsen, die für die medizinische Diagnostik über Kopfhörer übertragen werden, das Schalldämmverhalten von Gehörschützern bei Impulsschall und das Design sowie die Prüfung von Anlagen zur aktiven Störschallunterdrückung. (H. de Boer)

---

## Veröffentlichungen

---

- Airey, D. s. Nr. 72
- 1 Albrecht, H.-E.; Borys, M.; Damaschke, N.: Analyse des Phasen-Doppler-Signals bei inhomogener Verteilung der Intensität des Laserstrahles im Bereich des Streuteilchens. In: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 11.1-11.6
- 2 Allgeier, T.; Gassmann, H.; Sawla, A.: Load application and measuring behaviour of a bending ring force transfer standard. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 112-117
- 3 Anderegg, P.; Honegger, W.; Sennhauser, W.; Kumme, R.; Sawla, A.: Development and calibration of a build-up system for forces of up to 21 MN. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 45-53
- Baars, W. s. Nr. 83
- 4 Beißner, K.: The acoustic radiation force in lossless fluids in Eulerian and Lagrangian coordinates. In: J. Acoust. Soc. Am. 103 (1998), S. 2321-2332
- 5 Beißner, K.: Ultraschall-Ringvergleich nach IEC 1157 im Anschluß an das 117. PTB-Seminar. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-58. – ISBN 3-89701-127-1
- 6 Beißner, K.: Ultraschall-Ringvergleich nach IEC 1157. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 536-537
- Bietz, H. s. Nr. 80
- 7 Borys, M.; Schelinsky, B.; Albrecht, H.-E.; Krambeer, H.: Light scattering analysis with methods of geometrical optics for a particle arbitrarily positioned in a laser beam. In: Optik 108 (1998), S. 137-150
- 8 Borys, M.; Schelinsky, B.; Krambeer, H.: Analyse von Laser-Doppler- und Phasen-Doppler-Meßsystemen mit Methoden der geometrischen Optik. In: 9. Symposium Maritime Elektronik. Rostock, 1998, S. 31-34

- 9 *Borys, M.; Strunck, V.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Meßvolumeneffekte des Referenzstrahl-LDAs. In: Lasermethoden in der Strömungsmesstechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 38.1-38.6. – ISBN 3-8265-4287-8
- *Borys, M.* s. Nrn. 1, 78
- 10 *Boutkedjirt, T.; Reibold, R.*: Verbesserung der lateralen Auflösung von Hydrophonen. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 530-531
- *Brandes, P.* s. Nr. 83
- *Brüge, A.* s. Nr. 71
- *Bruns, T.* s. Nr. 32
- 11 *Carbonier, C.; Unrau, U. B.; Többen, H.*: Room temperature cw fiber laser at 3.22  $\mu\text{m}$ . In: Electronics Letters, 34 (1998), S. 893-894
- 12 *Dammermann, W.*: Aktivitäten und aktuelle rechtliche Fragen im internationalen Beschußwesen. In PTB-Mitt. 108 (1998), S. 402-404
- 13 *Dammermann, W.*: Neuigkeiten vom internationalen Beschußwesen. 25. Vollversammlung der CIP. In: DWJ 34 (1998), S. 1896-1897
- 14 *Dopheide, D.; Kaminski, Y.; Proskurnev, S.; Strunck, V.; Müller, H.*: Optical Flow Rate Measurement Technologies in Germany and Russia. In: Conf. Proc. Int. Gas Research Conf. (IGRC98), San Diego, Kalifornien (USA), 1998, TSP-03, S. 241-249
- 15 *Dopheide, D.; Többen, H.; Strunck, V.; Grosche, G.; Müller, H.*: Realization of high performance LDA-systems using optical semiconductor lasers and optical fibre lasers. Conf. Proc. Int. Conf. on Optical Technology and Image Processing in Fluid, Thermal and Combustion Flow (VSJ-SPIE 98), Yokohama Symposia, Yokohama (Japan), 1998, PL-6
- *Dopheide, D.* s. Nrn. 9, 25, 26, 27, 65, 67, 68, 69, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91
- *Engel, R.* s. Nr. 72
- 16 *Fay, B.; Ludwig, G.*: Reziprozitätskalibrierung von Hydrophonen in fokussierten Schallfeldern. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 520-521
- *Fay, B.* s. Nr. 20
- 17 *Fedtke, T.*: Breitbandige Methoden zur Bestimmung der komplexen Übertragungsfunktion von Mikrofonen. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-60
- 18 *Fedtke, T.*: Zur Messung von Kunstköpfen im freien Schallfeld. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 146-147
- *Fedtke, T.* s. Nr. 76
- 19 *Gerhardt, J.; Schlaak, H.-J.; Lerche, G.; Martens, H.-J.* v.: Zeitdiskrete Regelung stetiger Bewegungsverläufe durch Echtzeitverarbeitung von Interferometersignalen. In: tm (Technisches Messen) 3/98, S. 116-126
- 20 *Glinka, M.; Fay, B.*: Ein neues Kalibrierverfahren zur Bestimmung der von Ultraschallkontaktprüfköpfen abgestrahlten Ultraschalleistung. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 524-525
- *Goetze, C.* s. Nr. 70
- 21 *Gosset, A.; Averlant, P.; Sawla, A.; Köhler, F.; Schmelter, W.*: Intercomparison in tension of the large force standard machines of the BNM-LNE and PTB. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 395-400
- 22 *Goydke, H.*: Investigations on the precision of laboratory measurements of sound insulation of building elements according to the revised Standard ISO 140. In: Proceedings Inter-Noise 98, Christchurch, Neuseeland, 1998, No 480
- 23 *Goydke, H.*: Meßtechnische Anforderungen bei Zulassungsprüfungen an Geschwindigkeitsmeßgeräten. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 1-5
- 24 *Goydke, H.; Jäger, F.; Märten, F.-W.*: Reifeneinflüsse auf Geschwindigkeitsmessungen mit Videonachfahrssystemen. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 71-90
- 25 *Grosche, G.; Müller, H.; Strunck, V.; Dopheide, D.*: Entwicklung eines zwei-Watt MOPA Laser-Doppler Anemometers für in-flight Messungen. Tagungsband 1. Braunschweiger Symposium für Flugmesstechnik, Technische Universität Braunschweig, Sonderforschungsbereich 420, 1998
- 26 *Grosche, G.; Müller, H.; Strunck, V.; Dopheide, D.*: Erste in-flight-Messungen mit einem 2-Watt-LDA. In: Lasermethoden in der Strömungsmesstechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 2.1-2.6. – ISBN 3-8265-4287-8
- 27 *Grosche, G.; Müller, H.; Strunck, V.; Dopheide, D.*: Powerful Laser-Doppler Anemometer for in-flight measurements. In: Flow Diagnosis Techniques, International Workshop on Flow Diagnosis Techniques, St. Petersburg (Rußland), 1998, Beitrag 22
- *Grosche, G.* s. Nrn. 15, 69, 85, 86
- 28 *Grottker, U.*: Softwareanforderungen auf der Basis des europäischen Konzeptes der künftigen Meßgeräte-richtlinie. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 165-175
- 29 *Grottker, U.*: Zukünftige Behandlung von software-gesteuerten eichpflichtigen Meßgeräten in Europa. In: Tagungsband 4. Internationale EPSI-Fachtagung über Schnittstellenstandardisierung an Tankstellen. Berlin, 1998
- 30 *Härtil, H.*: Computersimulation von Laserhandmeßgeräten. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 116-124
- 31 *Härtil, H.*: Eine neue Referenzanlage für die Messung der Geschwindigkeit von Fahrzeugen. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 6-16
- *Härtil, H.* s. Nr. 37
- 32 *Haselhuhn, K.; Bruns, T.; Schrobbsdorff, G.; Kranz, O.; Kobes, L. W. R.; Peters, M.*: Dental implants: In vivo and in vitro measurements of functional loading. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 264-271
- 33 *Jäger, F.*: Das EU-Projekt VERA (Video Enforcement for Road Authorities). In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 180-189
- 34 *Jäger, F.*: PTB-Bauartzulassung für EDV-Geräte zur Auswertung von Verkehrsüberwachungsfilmern. In: Tagungsband der Hessischen Polizeischule, EDV-unterstützte Auswertung von Verkehrsüberwachungsfilmern. Wiesbaden, 1998, S. 1-21
- 35 *Jäger, F.*: Überblick zu neu zugelassenen Geschwindigkeitsmeßgeräten. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 17-40
- 36 *Jäger, F.*: Zulassungsprüfungen und Sonderuntersuchungen der PTB an Laserhandmeßgeräten. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 98-115
- 37 *Jäger, F.; Härtil, H.*: Reference System for Speed Measurements, Kongreßbericht zum 5. Weltkongreß über Intelligente Transportsysteme (ITS). Seoul (Korea), 1998
- *Jäger, F.* s. Nrn. 24, 66
- 38 *Kang, D.-I.; Song, H.-K.; Lee, J.-T.; Kumme, R.; Sawla, A.*: Uncertainty evaluation of 2 MN hydraulic force machine through intercomparison measurement. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 353-357
- 39 *Kenzler, D.; Peschel, D.*: Torque wrench calibration according to ISO 6789 and supplements. In: Proc. XVIth IMEKO TC3 Int. Conf., Taejon (Südkorea), 1998, S. 447-449

- 40 *Kob, M.; Meier, A.*: Einfluß des Bandpaßfilters auf die Messung kurzer Nachhallzeiten in Gebäudestrukturen. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 642-643
- 41 *Koch, Ch.; Ludwig, G.; Molkenstruck, W.*: Calibration of a fiber tip ultrasonic sensor up to 50 MHz and the application to shock wave measurement. In: Ultrasonics 36 (1998), S. 721-725
- 42 *Koch, Ch.; Molkenstruck, W.*: Messung von Stoßwellen mit einem kalibrierten Faserspitzenensor. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 516-517
- *Köhler, F.* s. Nr. 21
  - *Kramer, R.* s. Nr. 68
  - *Kranz, O.* s. Nr. 32
- 43 *Kumme, R.*: Dynamics of force measuring devices with respect to electromechanical systems. In: Kose, V. and Sievert, J. (Editors.): Non-Linear Electromagnetic Systems. IOS Press, 1998, S. 257-260
- 44 *Kumme, R.*: Investigation of the comparison method for the dynamic calibration of force transducers. In: Measurement 23 (1998), S. 239-245
- 45 *Kumme, R.; Peters, M.*: Investigation of force measuring devices for static and dynamic applications in robotics. In: Proc. ISMCR '98 of the 8th Int. Symp. on Measurement and Control in Robotics. Prag (Tschechische Republik), 1998, S. 93-98
- *Kumme, R.* s. Nrn. 3, 38, 51
- 46 *Kwiek, P.; Molkenstruck, W.; Reibold, R.*: Optical mapping of ultrasonic fields using Bragg incidence. In: Ultrasonics 36 (1998), S. 775-781
- *Kwiek, P.* s. Nrn. 74, 75
  - *Lehmacher, Th.* s. Nr. 69
  - *Lerche, G.* s. Nr. 19
- 47 *Link, A.; Martens, H.-J. v.*: Calculation of the magnitude and phase lag of the complex sensitivity of accelerometers by shock excitation and laser interferometry. In: Proc. ISO TC 108/SC 3/WG 6 meeting, doc. 108/3 N 86 (Annex C), Funchal (Portugal), 1998
- 48 *Link, A.; Martens, H.-J. v.; Wabinski, W.*: New method for absolute shock calibration of accelerometers. In: Tagungsband der 3rd Int. Conf. on Vibration Measurements by Laser Techniques. Ancona (Italien), 1998
- 49 *Link, A.; Martens, H.-J. v.; Wabinski, W.*: Zur Identifikation von Beschleunigungsaufnehmern mit impulsförmigen Eingangssignalen (Teil 1) In: tm (Technisches Messen) 9 (1998), S. 313-318
- 50 *Link, A.; Martens, H.-J. v.; Wabinski, W.*: Zur Identifikation von Beschleunigungsaufnehmern mit impulsförmigen Eingangssignalen (Teil 2) In: tm (Technisches Messen) 10 (1998), S. 345-353
- *Link, A.* s. Nr. 59
  - *Ludwig, G.* s. Nrn. 16, 41
- 51 *Mack, O.; Kumme, R.*: Quasistatic and dynamic investigation methods of piezoelectric force measuring devices. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 310-320
- *Märtens, F.-W.* s. Nr. 24
- 52 *Marinescu, A.; Dumbrava, I.; Opran, Gh.; Popa, D.; Sawla, A.; Peschel, D.; Peters, M.*: Accreditation of a romanian 32 MN force calibration laboratory within DKD. In: Proc. IMEKO TC3/APMF '98 of the 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurement. Taejon (Südkorea), 1998, S. 366-375
- 53 *Marinescu, A.; Peschel, D.*; u. a.: Accreditation of a Romanian 32 MN force calibration laboratory within DKD. In: Proc. XVth IMEKO TC3 Int. Conf., Taejon (Südkorea), 1998, S. 366-375
- 54 *Martens, H.-J. v.*: Expression of uncertainty of measurement in primary shock calibration using laser interferometry. In: Proc. ISO TC 108/SC 3/WG 6 meeting, doc. 108/3 N 86, Funchal (Portugal), 1998
- 55 *Martens, H.-J. v.*: Investigations into the Uncertainties of Interferometric Measurements of Linear and Circular Vibrations. In: Shock and Vibration, Vol. IV, Nr. 5, 6 (1998), S. 327-340
- 56 *Martens, H.-J. v.*: State of the realization of the units of acceleration and intercomparisons. In: Background papers of the CIPM Working Group Meeting on Acoustics, Ultrasound and Vibration, AVG10. Teddington (UK), NPL, 1998
- 57 *Martens, H.-J. v.*: The sine-approximation method for primary vibration calibration of accelerometers. In: Proc. ISO TC 108/SC 3/WG 6 meeting, doc. 108/3 N 305, Funchal (Portugal), 1998
- 58 *Martens, H.-J. v.*: Uncertainty components in the primary calibration by laser interferometry of vibration and shock transducers. In: Proc. ISO TC 108/SC 3/WG 6 meeting, doc. 108/3/6 N 86, Funchal (Portugal), 1998
- 59 *Martens, H.-J. v.; Täubner, A.; Wabinski, W.; Link, A.; Schlaak, H.-J.*: Laser interferometry – tool and object in vibration and shock calibrations. In: Tagungsband der 3rd Int. Conf. on Vibration Measurements by Laser Techniques. Ancona (Italien), 1998
- 60 *Martens, H.-J. v.; Weißenborn, Ch.*: Absolute Vibration and Shock Calibration of Translational and Rotational Motion Transducers. In: Tagungsband zum Symposium Gyro Technology. Stuttgart, 1998
- *Martens, H.-J. v.* s. Nrn. 19, 47, 48, 49, 50, 88
- 61 *Meier, A.*: Bestimmung von Schalldämm-Maßen unter Berücksichtigung des Verlustfaktors. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 656-657
- 62 *Meier, A.; Schmitz, A.*: Determination of energy flow to improve sound insulation measurements. In: Inter-noise '98. Christchurch (Neuseeland): Proc. Int. Congress on Noise Controlling Engineering, 1998
- *Meier, A.* s. Nr. 40, 81
- 63 *Meißner, B.*: Experiences with the new revised OIML recommendation R60 for load cells. In: Chung, M.S. (Hrsg.): Proc. 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurements (IMEKO TC3/APMF '98). Taejon (Südkorea), 1998, S. 419-428
- 64 *Meißner, B.; Schwartz, R.*: WELMEC 2.4 – Leitfaden für Wägezellen. Teil A: Generalklausel für Wägezellen und Lastträger in Bauartzulassungen von Waagen. In: PTB-Mitteilungen 108 (1998), S. 221-229  
Teil B: Prüfung und Zertifizierung von Wägezellen und Wägezellen-Familien. In: PTB-Mitteilungen 108 (1998), S. 307-316
- 65 *Merzkirch, W.; Peters, F.; Ruck, B.; Dopheide, D.; Leder, A.* (Hrsg.): Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998. – ISBN 3-8265-4287-8
- 66 *Michel, M.; Jäger, F.*: Simulation von Fahrzeugdurchfahrten zur Prüfung von Geschwindigkeitsmeßgeräten. In: Goydke, H.; Jäger, F. (Hrsg.): 131. PTB-Seminar Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung. Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-61, S. 41-66
- 67 *Mickan, B.; Dopheide, D.*: Systematic Investigations of the Efficiency of Flow Conditioners. In: The 9th Int. Conf. on Flow Measurement (FLO-MEKO '98), Lund (Schweden), 1998, S. 435-440. – ISBN 91-630-6991-1
- 68 *Mickan, B.; Wendt, G.; Kramer, R.; Dopheide, D.*: Installation Effects: Disturbed Flow Profiles, their Effect on Turbine Meter Performance and the Efficiency of Flow Straighteners. In: Conf. Proc. Int. Gas Research Conf. (IGRC98), San Diego, Kalifornien (USA), 1998, TSO-10, S. 196-208
- *Molkenstruck, W.* s. Nrn. 41, 42, 46, 75
- 69 *Müller, H.; Lehmacher, Th.; Grosche, G.; Dopheide, D.*: Kompakter online Strömungsprofilsensor nach dem Doppler-Global-Verfahren. In: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 24.1-24.6. – ISBN 3-8265-4287-8
- *Müller, H.* s. Nrn. 9, 14, 15, 25, 26, 27, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91
- 70 *Ohl, R.; Goetze, C.*: Rechnergestützte Bearbeitung und Erfassung von Zulassungen und Prüfungen (RBEZ). Braunschweig: PTB, 1998, Laborbericht PTB-1.202-1998-1
- 71 *Peschel, D.; Brüge, A.*: Calibration of torque measuring devices – step-by-step or continuous procedure. In: Proc. XVth IMEKO TC3 Int. Conf., Taejon (Südkorea), 1998, S. 275-279
- *Peschel, D.* s. Nrn. 39, 52, 53
  - *Peters, M.* s. Nrn. 32, 45, 52

- 72 *Pöschel, W.; Engel, R.*: The Concept of a New Primary Standard for Liquid Flow Measurement at PTB Braunschweig. In: The 9th Int. Conf. on Flow Measurement (FLOMEKO '98), Lund (Schweden), 1998, S. 7-12. – ISBN 91-630-6991-1
- 73 *Ratschko, D.*: Aufbau einer Ultrahochvakuum-Apparatur: Intensive Au<sup>+</sup>-Ionenstrahlen für das Experiment Ionenakkumulation. Dissertation der Universität Osnabrück, Braunschweig: PTB, 1998, PTB-Bericht MA-59. – ISBN 3-89701-195-6
- 74 *Reibold, R.; Kwiek, P.*: Quantitative ultrasound field mapping by means of light-diffraction tomography. In: Proc. of SPIE, Acousto-Optics and Applications III, 1998, invited paper. Gdansk-Jurata (Poland), Vol. 3591, S. 2-6
- 75 *Reibold, R.; Kwiek, P.; Molkenstruck, W.*: Beugungsoptische Untersuchung von Ultraschallfeldern bei Bragg-Inzidenz. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 510-511  
– *Reibold, R.* s. Nrn. 10, 46
- 76 *Richter, U.; Fedtke, T.*: Bestimmung der Geräuschmission durch ohрнаhe Schallquellen mit Hilfe von verschiedenen Kunstköpfen. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 162-163
- 77 *Röske, D.*: Investigation of the influence of disturbing components on the torque measurement. In: Proc. XVIth IMEKO TC3 Int. Conf., Taejon (Südkorea), 1998, S. 280-285  
– *Sawla, A.* s. Nrn. 2, 3, 21, 38, 52
- 78 *Schelinsky, B.; Borys, M.; Krambeer, H.*: Streulichtberechnungen mit Methoden der geometrischen Optik zur Auslegung von LDA- und PDA-Systemen. In: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 25.1-25.6  
– *Schlaak, H.-J.* s. Nrn. 19, 59  
– *Schmelter, W.* s. Nr. 21
- 79 *Schmitz, A.*: Current Development of Sound Insulation Measurement Techniques with respect to Standardization. In: Inter-noise '98. Christchurch (Neuseeland): Proc. Int. Congress on Noise Controlling Engineering, 1998, Beitrag 448
- 80 *Schmitz, A.; Bietz, H.*: Bestimmung der Freifeld-Diffusfeld-Transformation von Kunstköpfen. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 170-171
- 81 *Schmitz, A.; Meier, A.*: Messung der kinematischen Eigenschaften von Norm-Trittschall-Hammerwerken. In: Fortschritte der Akustik, DAGA '98. Oldenburg: DEGA, 1998, S. 658-659  
– *Schmitz, A.* s. Nr. 62
- 82 *Schulz, K.*: WELMEC 2.1 – Leitfaden zur Prüfung von Auswertegeräten. In: PTB-Mitteilungen 108 (1998), H. 6
- 83 *Schwartz, R.; Gassmann, H.; Airey, D.; Baars, W.; Brandes, P.*: A new automatic deadweight machine for testing weighing instruments up to 3 t. In: Chung, M. S. (Hrsg.): Proc. 16th Int. Conf. on Force, Mass and Torque Measurements (IMEKO TC3/APMF '98), Taejon (Südkorea), 1998, S. 69-74  
– *Schwartz, R.* s. Nr. 64
- 84 *Strunck, V.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Traversionsfreie LDA-Grenzschichtmessungen mit Mikrometerrauflösung im Meßvolumen. In: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 28.1-28.11. – ISBN 3-8265-4287-8
- 85 *Strunck, V.; Müller, H.; Grosche, G.; Dopheide, D.*: Aerosol size measurement using laser Doppler probe and acoustic excitation of the fluid flow. In: Conf. Proc., 9th Int. Symp. on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lissabon (Portugal), 1998, Vol. I, Sitzg. 18, S. 18.3.1-18.3.4
- 86 *Strunck, V.; Müller, H.; Grosche, G.; Dopheide, D.*: Messung der aerodynamischen Teilchengröße mit LDA und akustischer Anregung. In: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 4.1-4.5. – ISBN 3-8265-4287-8
- 87 *Strunck, V.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Reference beam anemometry for high resolution boundary layer measurements. In: Flow Diagnosis Techniques, Int. Workshop on Flow Diagnosis Techniques, St. Petersburg (Rußland), 1998, Beitrag 1  
– *Strunck, V.* s. Nrn. 9, 14, 15, 25, 26, 27
- 88 *Täubner, A.; Martens, H.-J. v.*: Measurement of angular accelerations, angular velocities and rotation angles by grating interferometry. In: Measurement 24 (1998), S. 21-32  
– *Täubner, A.* s. Nr. 59
- 89 *Többen, H.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Optische Vorverstärkung von 1064 nm-LDA-Signalen. In: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik. Tagungsband 6. Fachtagung der Deutschen Gesellschaft für Laser-Anemometrie (GALA '98), Universität GH Essen, Aachen: Verlag Shaker, 1998, S. 15.1-15.6. – ISBN 3-8265-4287-8
- 90 *Többen, H.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Optical preamplification of 1064 nm LDA radiation. In: Conf. Proc., 9th Int. Symp. on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, 1998, Lissabon (Portugal), Vol. I, Session 15, S. 15.4.1-15.4.5
- 91 *Többen, H.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Power and Sensitivity Improvement of LDA-Systems by Fiber Amplifiers. Selected Paper of 8th Int. Symp. on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lissabon (Portugal), erweiterter Beitrag, Springer-Verlag, 1998, S. 3-10  
– *Többen, H.* s. Nrn. 11, 15  
– *Wabinski, W.* s. Nrn. 48, 49, 50, 59  
– *Weißborn, Ch.* s. Nr. 60
- 92 *Wendt, G.*: Current investigations of primary standards for gas at PTB. In: Proc. of the 3rd Int. Seminar METROLOGIE '98, 1998, Chrudim (Czech Republic), S. 10-29
- 93 *Wendt, G.; Jarosch, B.; Joest, R.; Nath, B.; Frössl, F.; Ruwe, M.*: PTB-Prüfregeln Band 25: Meßgeräte für Gas. Prüfstände mit kritisch betriebenen Düsen. PTB Braunschweig und Berlin, 1998  
– *Wendt, G.* s. Nr. 68

---

### Auswärtige Vorträge

---

- *Airey, D.* s. Nr. 141  
– *Baars, W.* s. Nr. 141
- 1 *Beißner, K.*: Ringversuch zur Messung der Ausgangsgrößen eines Ultraschall-Diagnostikgerätes. 2. Symposium „Quantitative Sonographie in Klinik und Forschung“, Halle, 20. März 1998
- 2 *Beißner, K.*: Ultraschall-Ringvergleich nach IEC 1157. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA 98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998  
– *Bietz, H.* s. Nrn. 133, 134
- 3 *Bork, I.*: Darstellung der mechanischen und akustischen Schwingungsformen von Klavier und Flügel. Zur Akustik von Klavier und Flügel, Seminar des Fachausschusses „Musikalische Akustik“ der DEGA, Braunschweig, 8. Mai 1998
- 4 *Bork, I.*: Möglichkeiten und Grenzen der Raumakustischen Simulation. 20. Tonmeitertagung, Karlsruhe, 21. November 1998
- 5 *Bork, I.*: Teiltonstrukturen von Klavierklängen. Zur Akustik von Klavier und Flügel, Seminar des Fachausschusses „Musikalische Akustik“ der DEGA, Braunschweig, 8. Mai 1998  
– *Bork, I.* s. Nr. 9
- 6 *Borys, M.; Strunck, V.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Meßvolumeneffekte des Referenzstrahl-LDAs. 6. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik“, German Association for Laser Anemometry (GALA), Universität GH Essen, 28.-30. September 1998  
– *Borys, M.* s. Nr. 20

- 7 *Boutkedjirt, T.; Reibold, R.*: Verbesserung der lateralen Auflösung von Hydrophonen. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA 98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 8 *Brandes, P.*: Prüfverfahren für Einrichtungen mit Software in nicht-selbsttätigen Waagen (NSW). Seminarveranstaltung „Zusatzeinrichtungen an eichpflichtigen Meßgeräten – Nichtselbsttätige Waagen“ der Deutschen Akademie für Metrologie (DAM), München, 21.-22. Oktober 1998  
– *Brandes, P.* s. Nr. 141
- 9 *Curdt, O.; Bork, I.*: Simulation der Schallabstrahlung einer Klarinette. 20. Tonmeiertagung, Karlsruhe, 21. November 1998
- 10 *Dopheide, D.; Kaminski, Y.; Proskurnev, D.; Strunck, V.; Müller, H.*: Optical Flow Rate Measurement Technologies in Germany and Russia. International Gas Research Conference (IGRC 98), San Diego (Californien, USA), 8.-11. November 1998
- 11 *Dopheide, D.*: Advanced optical techniques for Fluid Dynamic Research. Yokogawa Meter manufactures, Nagoya (Japan), 11. Dezember 1998
- 12 *Dopheide, D.*: Flow meter installations effects according OIML R32. EUROMET Flow Contact Persons Meeting, Swedish National Testing Research Institute, Boras (Schweden), 10.-11. März 1998
- 13 *Dopheide, D.*: Flow metering in a high pressure 60 bar pipeline using backscatter diode laser LDA-System. EUROMET Flow Contact Persons Meeting, Swedish National Testing Research Institute, Boras (Schweden), 10.-11. März 1998
- 14 *Dopheide, D.*: Gas flow metering using LDA. EUROMET Flow Contact Persons Meeting, Swedish National Testing Research Institute, Boras (Schweden), 10.-11. März 1998
- 15 *Dopheide, D.*: New developments for flow rate measurements in Germany; optical techniques, Computational Fluid Dynamics and Experimental results. Yokogawa Head quarter, Tokyo (Japan), 10. Dezember 1998
- 16 *Dopheide, D.*: Novel laser doppler techniques for flow metering applications using high power tuneable diode lasers and optical amplifiers. EUROMET Flow Contact Persons Meeting, Swedish National Testing Research Institute, Boras (Schweden), 10.-11. März 1998
- 17 *Dopheide, D.*: Verfahren der Laser Anemometrie für die Strömungsdiagnostik. VDI/VDE-GMA Fachauschuß „Grundlagen der Meßsysteme“, BASF, Ludwigshafen, 21.-22. Oktober 1998
- 18 *Dopheide, D.*: Worldwide international cooperation on flow measurements under the umbrella of CIPM. NRLM, Tsukuba (Japan), 4. Dezember 1998
- 19 *Dopheide, D.; Mickan, B.; Strunck, V.; Kramer, R.*: The efficiency of flow straighteners as measured according to OIML recommendation. NRLM, Tsukuba (Japan), 4. Dezember 1998
- 20 *Dopheide, D.; Strunck, V.; Borys, M.*: Halbleiter-LDA für Transitionsmessungen. DFG-Schwerpunktprogramm „Transition“, Wissenschaftszentrum Bonn, 16.-17. November 1998
- 21 *Dopheide, D.; Többen, H.; Strunck, V.; Grosche, G.; Müller, H.*: Realization of high performance LDA-systems using optical semiconductor lasers and optical fibre lasers. International Conference on Optical Technology and Image Processing in Fluid, Thermal and Combustion Flow (VSJ-SPIE 98), Yokohama Symposia, Yokohama (Japan), 7.-9. Dezember 1998
- 22 *Dopheide, D.; Wendt, G.; Kramer, R.; Pöschel, W.; Engel, R.*: Test facilities of PTB for flow rate measurements; conventional techniques and future developments. NRLM, Tsukuba (Japan), 3. Dezember 1998  
– *Dopheide, D.* s. Nrn. 6, 32, 33, 34, 95, 96, 98, 142, 143, 144, 145, 146, 147  
– *Engel, R.* s. Nrn. 22, 105
- 23 *Fay, B.; Ludwig, G.*: Reziprozitätskalibrierung von Hydrophonen in fokussierten Schallfeldern. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98) (Postervortrag), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998  
– *Fay, B.* s. Nr. 29
- 24 *Fedtke, T.*: Breitbandige Methoden zur Bestimmung der komplexen Übertragungsfunktion von Mikrophonen. Seminarvortrag am Institut für Technische Akustik, RWTH Aachen, 28. Mai 1998
- 25 *Fedtke, T.*: Zur Messung von Kunstköpfen im freien Schallfeld. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA 98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 26 *Fedtke, T.*: Zur objektiven Bestimmung des Freifeld-Übertragungsmaßes von Kopfhörern (Teil 2). 25. Kolloquium audiologisch tätiger Physiker und Ingenieure, Siemens, Erlangen, 12.-13. Februar 1998
- 27 *Franke, E.*: Gasdruckmessung zur Kontrolle von Lager- und Laufbelastung beim amtlichen Beschuß. Vollversammlung des deutschen Beschußwesens, Mellrichstadt, 29.-30. September 1998
- 28 *Gläser, M.*: Convection effects in mass calibration, a modified theoretical model and experimental results. EUROMET project 395 meeting, Oslo (Norwegen), 18. Februar 1998
- 29 *Glinka, M.; Fay, B.*: Ein neues Kalibrierverfahren zur Bestimmung der von Ultraschallkontaktprüfköpfen abgestrahlten Ultraschalleistung. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 30 *Goydke, H.*: Investigations on the precision of laboratory measurements of sound insulation of building elements according to the revised Standard ISO, 140. INTER-NOISE '98, Christchurch (Neuseeland), 16.-18. November 1998
- 31 *Goydke, H.*: Meßtechnische Anforderungen bei Zulassungsprüfungen an Geschwindigkeitsmeßgeräten. 131. PTB-Seminar „Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung“, Braunschweig, 6.-8. Mai 1998
- 32 *Grosche, G.; Müller, H.; Strunck, V.; Dopheide, D.*: Powerful Laser-Doppler Anemometer for in-flight measurements. International Workshop on Flow Diagnostics Techniques, St. Petersburg (Rußland), 30. Juni bis 7. Juli 1998
- 33 *Grosche, G.; Müller, H.; Strunck, V.; Dopheide, D.*: Erste in-flight-Messungen mit einem 2-Watt-LDA. 6. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik“, German Association for Laser Anemometry (GALA), Universität GH Essen, 28.-30. September 1998
- 34 *Grosche, G.; Müller, H.; Strunck, V.; Dopheide, D.*: Entwicklung eines zwei-Watt MOPA Laser-Doppler Anemometers für in-flight-Messungen. Sonderforschungsbereich 420, 1. Braunschweiger Symposium für Flugmesstechnik, Technische Universität Braunschweig, 31. März bis 1. April 1998  
– *Grosche, G.* s. Nrn. 21, 98, 144, 145
- 35 *Grottker, U.*: Anforderungen an Software für Brennwert-Rekonstruktionssysteme. 136. PTB-Seminar „Anforderungen an Software für Brennwert-Rekonstruktionssysteme“, Braunschweig, 4. Februar 1998
- 36 *Grottker, U.*: Software-Analyse / Software-Werkzeuge auf der Grundlage des Draft WELMEC Guide. AWA-Workshop des AWA-Beirats (Arbeitsgemeinschaft Waagen), Frankfurt, 9. Juli 1998
- 37 *Grottker, U.*: Software-Prüfung im Gesetzlichen Meßwesen. Informationstechnisches Kolloquium, PTB Berlin-Charlottenburg, 18. Juni 1998
- 38 *Grottker, U.*: Softwareanalyse und Werkzeuge zur Softwareprüfung. Seminar „Programmierbare Zusatzeinrichtungen an eichpflichtigen Meßgeräten – Nichtselbsttätige Waagen“, Deutsche Akademie für Metrologie, München, 21.-22. Oktober 1998
- 39 *Grottker, U.*: Softwareanforderungen auf der Basis des europäischen Konzeptes der künftigen Meßgeräterichtlinie. 131. PTB-Seminar „Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung“, Braunschweig, 6.-8. Mai 1998
- 40 *Grottker, U.*: Zukünftige Behandlung von software-gesteuerten eichpflichtigen Meßgeräten in Europa. 4. Internationale EPSI-Fachtagung „Schnittstellenstandardisierung an Tankstellen“, Berlin, 6.-7. Mai 1998
- 41 *Grottker, U.; Robschink, T.*: Softwareprüfung im gesetzlichen Messwesen. 144. PTB-Seminar „Softwarequalitätssicherung in der Metrologie“, Berlin, 5.-6. November 1998  
– *Härtel, H.* s. Nr. 48
- 42 *Haselhuhn, K.; Bruns, Th.; Schrobdsdorff, G.; Kranz, O.; Kobes, L.W.R.; Peters, M.*: Dental implants: in vivo and in vitro measurements of functional loading. 16th International Conference on Force, Mass and Torque Measurements, Taejon (Korea), 14.-18. September 1998
- 43 *Jäger, F.*: Das EU-Projekt VERA (Video Enforcement for Road Authorities). 131. PTB-Seminar „Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung“, Braunschweig, 6.-8. Mai 1998
- 44 *Jäger, F.*: Das Laserhandmeßgerät aus der Sicht der PTB. Bundesweite Arbeitstagung „Laser-Geschwindigkeitsmeßgeräte“, Landespolizeischule Baden-Württemberg, Freiburg, 7.-9. Januar 1998

- 45 Jäger, F.: Derzeitige Entwicklung bei frei programmierbaren Fahrpreisanzeigern. Fachseminar der deutschen Akademie für Metrologie „Frei programmierbare Fahrpreisanzeiger“, München, 11.-12. Februar 1998
- 46 Jäger, F.: Überblick zu neu zugelassenen Geschwindigkeitsmeßgeräten. 131. PTB-Seminar „Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung“, Braunschweig, 6.-8. Mai 1998
- 47 Jäger, F.: Zulassungsprüfungen und Sonderuntersuchungen der PTB an Laserhandmeßgeräten. 131. PTB-Seminar „Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung“, Braunschweig, 6.-8. Mai 1998
- 48 Jäger, F.; Härtl, H.: Reference System for Speed Measurements. 5th World Kongress „Intelligent Transport Systems (ITS)“, Seoul (Korea), 12.-16. Oktober 1998
- Kaminski, Y. s. Nr. 10
- 49 Koch, Ch.; Molkenstruck, W.: Interferometrische Kalibrierung von Hydrophonen bis 60 MHz. 99. DGaO-Tagung (Poster und Kurzvortrag), Bad Nenndorf, 3.-5. Juni 1998
- 50 Koch, Ch.; Molkenstruck, W.: Messung von Stoßwellen mit einem kalibrierten Faserspitzendetektor. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- Koch, Ch. s. Nr. 151
- Kramer, R. s. Nrn. 19, 22, 96
- Kranz, O. s. Nr. 42
- 51 Krinke, J.; Snelting, G.; Robschink, T.: Software-Sicherheitsprüfung mit VALSOFT. Konferenz „Softwaretechnik 98“, Paderborn, 7.-9. September 1998
- 52 Kumme, R.; Peters, M.: Investigation of force measuring devices for static and dynamic applications in robotics. 8th International Symposium on Measurement and Control in Robotics, Prag (Tschechische Republik), 8.-12. Juni 1998
- Kumme, R. s. Nrn. 53, 123
- Lehmacher, Th. s. Nr. 98
- Link, A. s. Nrn. 73, 74, 75
- Ludwig, G. s. Nr. 23
- 53 Mack, O.; Kumme, R.: Quasistatic and dynamic investigation methods of piezoelectric force measuring devices. 16th International Conference on Force, Mass and Torque Measurements, Taejon (Korea), 14.-18. September 1998
- 54 Märtens, F.: Reifeneinflüsse auf Geschwindigkeitsmessungen mit Videonachfahrssystemen. 131. PTB-Seminar „Technischer Fortschritt der Straßenverkehrsüberwachung“, Braunschweig, 6.-8. Mai 1998
- 55 Martens, H.-J. v.: BIPM „Key Comparison Vibration and Shock“. Tagung der Arbeitsgruppe „Beschleunigung“ des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 3. Juni 1998
- 56 Martens, H.-J. v.: Characterization of the variety of accelerometer calibration methods and techniques covered by ISO 5347-1. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 12. Oktober 1998
- 57 Martens, H.-J. v.: Design of equipment for primary vibration calibration of accelerometers. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 15. Oktober 1998
- 58 Martens, H.-J. v.: Establishment of uncertainty budgets for accelerometer calibrations. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 15. Oktober 1998
- 59 Martens, H.-J. v.: Expression of uncertainty of measurement in primary shock calibration using laser interferometry. ISO TC 108/SC 3/WG 6 meeting, Funchal (Portugal), 27. Oktober. 1998
- 60 Martens, H.-J. v.: Internationale Normung von Verfahren zur Kalibrierung von Beschleunigungsaufnehmern und ihre Auswirkung auf den DKD. Tagung der Arbeitsgruppe „Beschleunigung“ des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 3. Juni 1998
- 61 Martens, H.-J. v.: Investigations into the behaviour of electro-dynamic vibration exciters. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 14. Oktober 1998
- 62 Martens, H.-J. v.: Kalibrierung von Beschleunigungsaufnehmern. Grundlagenseminar zur Schock- und Vibrationsmeßtechnik, ENDEVCO, Heidelberg, 18. November 1998
- 63 Martens, H.-J. v.: Requirements for ensuring traceability for vibration measurements. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 12. Oktober 1998
- 64 Martens, H.-J. v.: Requirements on vibration isolation to calibrate accelerometers in compliance with ISO 5347-1. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 12. Oktober 1998
- 65 Martens, H.-J. v.: Ringvergleich EALC-A1 für die Meßgröße Beschleunigung – ein Beitrag zur Einhaltung der akkreditierten Meßunsicherheit. Tagung der Arbeitsgruppe „Beschleunigung“ des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 3. Juni 1998
- 66 Martens, H.-J. v.: Stand und Tendenzen der ISO-Normung von Kalibrierverfahren mit Sinus- und Stoßanregung. Tagung der Arbeitsgruppe „Beschleunigung“ des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 11. November 1998
- 67 Martens, H.-J. v.: State of the art of acceleration measurements – a survey of international comparisons. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 12. Oktober 1998
- 68 Martens, H.-J. v.: State of the realization of the units of acceleration and intercomparisons. CIPM Working Group Meeting on Acoustics, Ultrasound and Vibration, AVG10, National Physical Laboratory (NPL), Teddington (UK), 10.-11. März 1998
- 69 Martens, H.-J. v.: The fringe counting method for primary accelerometer calibrations – features and limitations. Seminar „Absolute calibration of accelerometers“, Central Office of Measurement, Warschau (Polen), 14. Oktober 1998
- 70 Martens, H.-J. v.: Uncertainty components in the primary calibration by laser interferometry of vibration and shock transducers. ISO TC 108/ SC 3/ WG 6 meeting, Funchal (Portugal), 26. Oktober 1998
- 71 Martens, H.-J. v.: Zur Anwendung der Richtlinie EAL-R2 auf Meßunsicherheitsabschätzungen für Sinus- und Stoßkalibrierungen. Tagung der Arbeitsgruppe „Beschleunigung“ des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 12. November 1998
- 72 Martens, H.-J. v.: Zur Ermittlung der Meßunsicherheit bei Sinus- und Stoßkalibrierungen. Tagung der Arbeitsgruppe „Beschleunigung“ des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 3. Juni 1998
- 73 Martens, H.-J. v.; Link, A.: Absolute shock calibration of accelerometers using methods with and without discrete Fourier transform. ISO TC 108/ SC 3/ WG 6 meeting, Funchal (Portugal), 27. Oktober 1998
- 74 Martens, H.-J. v.; Link, A.: The sine-approximation method for primary vibration calibration of accelerometers. ISO TC 108/ SC 3/ WG 6 meeting, Funchal (Portugal), 26. Oktober 1998
- 75 Martens, H.-J. v.; Täubner, A.; Wabinski, W.; Link, A.; Schlaak, H.-J.: Laser interferometry - tool and object in vibration and shock calibrations. 3rd International Conference on Vibration Measurements by Laser Techniques, Ancona (Italien), 16.-19. Juni 1998
- 76 Martens, H.-J. v.; Weißenborn, Ch. (Vortr.): Absolute Vibration and Shock Calibration of Translational and Rotational Motion Transducers. Symposium Gyro Technology, Stuttgart, 15.-16. September 1998
- 77 Meier, A.: Bestimmung von Schalldämm-Maßen unter Berücksichtigung des Verlustfaktors. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 78 Meier, A.: Möglichkeiten und Grenzen der Körperschallmeßtechnik. 16. Sitzung des Fachausschusses „Bau- und Raumakustik“ der DEGA, FH Stuttgart, 16. Oktober 1998
- 79 Meier, A.; Schmitz, A.: Determination of energy flow to improve sound insulation measurements. INTER-NOISE '98, Christchurch (Neuseeland), 16.-18. November 1998
- Meier, A. s. Nrn. 135, 136
- 80 Meißner, B.: Experiences with the new revised OIML recommendation R60 for load cells. 16th International Conference on Force, Mass and Torque Measurements (IMEKO TC3/APMF 98) (Postervortrag), Taejon (Südkorea), 14.-18. September 1998

- 81 *Mencke, D.*: Electronic devices of liquid flowmeters. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 9. Oktober 1998
- 82 *Mencke, D.*: Fixed storage tanks. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 7. Oktober 1998
- 83 *Mencke, D.*: Influences on gravimetric and volumetric calibration of reference and working standards. Workshop „Calibration of Volume Standards“, Deutsche Akademie für Metrologie (DAM) beim Bayerischen Landesamt für Maß und Gewicht, München, 23. März 1998
- 84 *Mencke, D.*: International and National Organizations in the field of measurement of fluid flow. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 5. Oktober 1998
- 85 *Mencke, D.*: Level gauges. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 8. Oktober 1998
- 86 *Mencke, D.*: Loading and unloading of road and rail tankers. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 6. Oktober 1998
- 87 *Mencke, D.*: Maximum permissible error, accuracy and metrological classes. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 6. Oktober 1998
- 88 *Mencke, D.*: Measures and barrels. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 8. Oktober 1998
- 89 *Mencke, D.*: Measuring systems for alcohol and cryogenics. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 6. Oktober 1998
- 90 *Mencke, D.*: Measuring systems for liquids other than water. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 5. Oktober 1998
- 91 *Mencke, D.*: Other types of volume and mass flowmeters. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 6. Oktober 1998
- 92 *Mencke, D.*: Positive displacement meters and fuel dispensers. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 5. Oktober 1998
- 93 *Mencke, D.*: Volume Standards. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 5. Oktober 1998
- 94 *Mencke, D.*: Water meters. PTB-JBS-Seminar „OIML-Regulations for Volume and Flow Measurement“, Kingston (Jamaika), 7. Oktober 1998
- 95 *Mickan, B.; Dopheide, D.*: Systematic Investigations of the Efficiency of Flow Conditioners. 9th International Conference on Flow Measurement (FLOMEKO 98), Lund (Schweden), 15.-17. Juni 1998
- 96 *Mickan, B.; Wendt, G.; Kramer, R.; Dopheide, D.* (Vortr.): Installation Effects: Disturbed Flow Profiles, their Effect on Turbine Meter Performance and the Efficiency of Flow Straighteners. International Gas Research Conference (IGRC '98), San Diego (Kalifornien, USA), 8.-11. November 1998
- *Mickan, B.* s. Nr. 19
- *Molkenstruck, W.* s. Nrn. 49, 50, 107
- 97 *Mori, T.*: Bedeutung der Inharmonizität auf Klangfarbe und Stimmung. Zur Akustik von Klavier und Flügel. Seminar des Fachausschusses „Musikalische Akustik“ der DEGA, Braunschweig, 8. Mai 1998
- 98 *Müller, H.; Lehmacher, Th.; Grosche, G.; Dopheide, D.*: Kompakter online Strömungsprofilsensor nach dem Doppler-Global-Verfahren. 6. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik“, German Association for Laser Anemometry (GALA), Universität GH Essen, 28.-30. September 1998
- *Müller, H.* s. Nrn. 6, 10, 21, 32, 33, 34, 142, 143, 144, 145, 146, 147
- 99 *Peschel, D.*: Calibration of torque measuring devices – step-by-step or continuous procedure. XVIth IMEKO TC3 International Conference, Taejon (Korea), 14.-18. September 1998
- 100 *Peschel, D.*: Industrial application on torque measurements. CENAM, Queretaro (Mexico), 27. Oktober 1998
- 101 *Peschel, D.*: International standardization in torque. CENAM, Queretaro (Mexico), 26. Oktober 1998
- 102 *Peschel, D.*: The actual state of art in torque measurements. CENAM, Queretaro (Mexico), 26. Oktober 1998
- 103 *Peschel, D.*: The new generation of torque machines. CENAM, Queretaro (Mexico), 27. Oktober 1998
- *Peschel, D.* s. Nr. 124
- 104 *Peters, M.*: Influences on Uncertainty in Force Measurement. CCM-Force Conference, Sydney (Australien), 22. Oktober 1998
- *Peters, M.* s. Nrn. 42, 52
- 105 *Pöschel, W.; Engel, R.*: The Concept of a New Primary Standard for Liquid Flow Measurement at PTB Braunschweig. 9th International Conference on Flow Measurement (FLOMEKO 98), Lund (Schweden), 15.-17. Juni 1998
- *Pöschel, W.* s. Nr. 22
- 106 *Ratschko, D.*: Aufbau einer Ultrahochvakuum-Apparatur: Intensive Au<sup>+</sup>-Ionenstrahlen für das Experiment Ionenakkumulation. Fachbereich Physik der Universität Osnabrück, 19. Juni 1998
- 107 *Reibold, R.; Kwiek, P.; Molkenstruck, W.*: Beugungsoptische Untersuchung von Ultraschallfeldern bei Bragg-Inzidenz. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA 98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 108 *Reibold, R.*: Ultraschall – Grundlagen und Anwendung. Seminarvortrag bei Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg, 9. September 1998
- 109 *Reibold, R.; Kwiek, P.*: Quantitative ultrasound field mapping by means of light-diffraction tomography. 7th Spring School on Acousto-Optics and Application joint with Advances in Acousto-Optics (eingeladener Plenarvortrag), Danzig/Jurata (Polen), 17. Mai 1998
- *Reibold, R.* s. Nr. 7
- 110 *Richter, U.*: A shortened version of a quality handbook at PTB. Centro National de Metrologia, Ceretaro (Mexiko), 24. Juli 1998
- 111 *Richter, U.*: Bestimmung der Geräuschmission durch ohnahe Schallquellen mit Hilfe von verschiedenen Kunstköpfen. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA 98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 112 *Richter, U.*: State of the art of acoustic measurements at PTB. Centro National de Metrologia, Ceretaro (Mexiko), 29. Juli 1998
- 113 *Rinker, M.*: Eichtechnische Gesichtspunkte zur Mengemessung von Fluiden. Seminar „Durchfluß- und Mengemessung in Rohrleitungen“ des VDI-Bildungswerks, Düsseldorf, 24. September 1998
- 114 *Rinker, M.*: Gegenwärtiger Stand der europäischen Zusammenarbeit, Auswirkungen auf die Eichordnung Anlage 5 und die PTB-Anforderungen PTB-A5. 35. Vortragsveranstaltung der Eichverwaltung Nordrhein-Westfalen, Lünen, 21. September 1998
- 115 *Robschink, T.*: Statische Analysemethoden zur Softwareprüfung im Gesetzlichen Meßwesen. Informationstechnisches Kolloquium, PTB Berlin-Charlottenburg, 18. Juni 1998
- *Robschink, T.* s. Nrn. 41, 51
- 116 *Sawla, A.*: Anforderungen aus der ISO-Normung für die Prüfung und Kalibrierung von Zug- und Druckprüfmaschinen. Fachausschuß „Werkstoffprüfmaschinen“ im DKD, Oberaula, 28.-29. April 1998
- 117 *Sawla, A.*: Darstellung des Ablaufs einer Akkreditierung im DKD. DKD-Seminar über industrielles Meßwesen im Maschinenbau, Xiamen (China), 10.-12. Juni 1998
- 118 *Sawla, A.*: Kalibrierung von Kraftmeßgeräten nach ISO 376. 41. Sitzung des DKD-Fachausschusses „Mechanische Größen“, Oberaula, 4.- 5. Juni 1998
- 119 *Sawla, A.*: Methods for the Realization of Force Scale at the National Institutes of Metrology. INN, Santiago (Chile), 27. März 1998
- 120 *Sawla, A.*: The development of different types of force standard machines with lever amplification. CCM Force Seminar, CSIRO, West Lindfield (Australien), 23. Oktober 1998
- 121 *Sawla, A.*: Uncertainty of calibration results of tension/compression testing machines. 43. Sitzung des Normenausschusses NMP 811 „Werkstoffprüfmaschinen“, Wien (Österreich), 19.-20. März 1998
- 122 *Sawla, A.*: Vorstellung eines Kalibrierlaboratoriums für mechanische Meßgrößen. DKD-Seminar über industrielles Meßwesen im Maschinenbau, Xiamen (China), 10.-12. Juni 1998

- 123 *Sawla, A.; Anndregg, P.; Honneger, W.; Kumme, R.; Sennhauser, W.*: Development and calibration of a build-up system for forces of up to 21 MN. 16th International Conference on Force, Mass and Torque Measurements, Taejon (Korea), 14.-18. September 1998
- 124 *Sawla, A.; Herrmann, K.; Peschel, D.; Trapet, E.*: Die Rolle des Kalibrierens für die Qualitätssicherung im Maschinenbau. DKD-Seminar über industrielles Meßwesen im Maschinenbau, Xiamen (China), 10.-12. Juni 1998  
– *Schlaak, H.-J.* s. Nr. 75
- 125 *Schmitz, A.*: Aus der Angewandten Akustik. Seminar für technische Akustik am Institut für Technische Akustik, RWTH Aachen, 6. Februar 1998
- 126 *Schmitz, A.*: Basics of Sound Quality. Weiterbildungsseminar des INMETRO, Rio de Janeiro (Brasilien), 3.-4. September 1998
- 127 *Schmitz, A.*: Current Development of Sound Insulation Measurement Techniques with respect to Standardization. INTER-NOISE '98, Christchurch (Neuseeland), 16.-18. November 1998
- 128 *Schmitz, A.*: Ein Streifzug durch die Technische Akustik des Hörschalls. Fort- und Weiterbildung für Wissenschaftler und Ingenieure, DESY-Forschungszentrum, Hamburg, 13. Mai 1998
- 129 *Schmitz, A.*: Europäisch harmonisierte Meßnormen in der Bauakustik. Seminar des VMPA, Braunschweig, 5. Juni 1998
- 130 *Schmitz, A.*: Korrelationsmeßtechnik in der Bauakustik. Seminar der Firma Norsonic, Oelde, 6. März 1998
- 131 *Schmitz, A.*: Neue Normen und Meßverfahren in der Raum- und Bauakustik. Seminar der Firma Norsonic, Oelde, 8. Oktober 1998
- 132 *Schmitz, A.*: Ringversuch zur Schalldämmungsmessung von Massivwänden in Prüfständen. 16. Sitzung des Fachausschusses „Raum- und Bauakustik“ der DEGA, FH Stuttgart, 16. Oktober 1998
- 133 *Schmitz, A.; Bietz, H.*: Bestimmung der Freifeld-Diffusfeld-Transformation von Kunstköpfen. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 134 *Schmitz, A.; Bietz, H.*: Free-Field Diffuse-Field Transformation of Artificial Heads. AES Tagung, San Francisco (USA), 28. September 1998
- 135 *Schmitz, A.; Meier, A. (Vortr.)*: Messung der kinematischen Eigenschaften von Norm-Trittschall-Hammerwerken. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998
- 136 *Schmitz, A.; Meier, A.*: Messung der kinematischen Eigenschaften von Norm-Trittschall-Hammerwerken. 24. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA '98), Zürich (Schweiz), 23.-27. März 1998  
– *Schmitz, A.* s. Nr. 79
- 137 *Schwartz, R.*: Aktivitäten um programmierbare Zusatzrichtungen in der EU. Seminarveranstaltung „Zusatzrichtungen an eichpflichtigen Meßgeräten – Nichtselbsttätige Waagen“ der Deutschen Akademie für Metrologie (DAM), München, 21.-22. Oktober 1998
- 138 *Schwartz, R.*: Der WELMEC-Software-Leitfaden – Aktueller Stand und Perspektiven. Beiratssitzung der Arbeitsgemeinschaft Waagen im VDMA (AWA-Workshop), Frankfurt/Main, 9. Juli 1998
- 139 *Schwartz, R.*: Einsatz und Bedeutung der gleicharmigen 1-kg-Balkenwaage der Firma Sauter als erste Prototypwaage der PTB. Grußwort zur Eröffnung der Sonderausstellung „Waagen vom Feinsten“ im Philipp-Matthäus-Hahn-Museum, Albstadt-Onstmettingen, 18. Oktober 1998
- 140 *Schwartz, R.*: The WELMEC Guide „Modular Approach“ for Weighing Instruments – Explanation and Interpretation. Mettler-Toledo Legal Metrology Meeting, Marburg, 15. Oktober 1998
- 141 *Schwartz, R.; Gassmann, H.; Airey, D.; Baars, W.; Brandes, P.*: A new automatic deadweight machine for testing weighing instruments up to 3 t. 16th International Conference on Force, Mass and Torque Measurements (IMEKO TC3/APMF 98), Taejon (Südkorea), 14.-18. September 1998
- 142 *Strunck, V.; Müller, H.; Dopheide, D. (Vortr.)*: Traversionsfreie LDA-Grenzschichtmessungen mit Mikrometernauflösung im Meßvolumen. 6. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik“, German Association for Laser Anemometry (GALA), Universität GH Essen, 28.-30. September 1998
- 143 *Strunck, V.; Müller, H.; Dopheide, D. (Vortr.)*: Reference beam anemometry for high resolution boundary layer measurements. International Workshop on Flow Diagnostics Techniques, St. Petersburg (Rußland), 30. Juni bis 7. Juli 1998
- 144 *Strunck, V.; Müller, H.; Grosche, G.; Dopheide, D.*: Messung der aerodynamischen Teilchengröße mit LDA und akustischer Anregung. 6. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik“, German Association for Laser Anemometry (GALA), Universität GH Essen, 28.-30. September 1998
- 145 *Strunck, V.; Müller, H.; Grosche, G.; Dopheide, D.*: Aerosol size measurement using laser Doppler probe and acoustic excitation of the fluid flow. 9th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lissabon (Portugal), 13.-16. Juli 1998  
– *Strunck, V.* s. Nrn. 6, 10, 19, 20, 21, 32, 33, 34  
– *Täubner, A.* s. Nr. 75
- 146 *Többen, H.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Optical preamplification of 1064 nm LDA radiation. 9th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lissabon (Portugal), 14. Juli 1998
- 147 *Többen, H.; Müller, H.; Dopheide, D.*: Optische Vorverstärkung 1064 nm-LDA Signalen. 6. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik“, German Association for Laser Anemometry (GALA), Universität GH Essen, 28.-30. September 1998  
– *Többen, H.* s. Nr. 21
- 148 *Volkman, Chr. U.*: Type Approval and Verification of Nonautomatic Weighing Instruments based on OIML R 76. SADCMEI-Seminar der PTB im Auftrag der GTZ, Harare (Zimbabwe), 26.-29. Oktober 1998 und Pretoria (RSA), 2.-3. November 1998  
– *Wabinski, W.* s. Nr. 75  
– *Weißborn, Ch.* s. Nr. 76
- 149 *Wendt, G.*: Current investigations of primary and transfer standards for gas at PTB. 3rd International Seminar METROLOGIE 98, Chrudim (Czech. Republik), 3.-4. Juni 1998
- 150 *Wendt, G.*: Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Durchflußmeßtechnik. Institut für Verfahrens-, Umwelt- und Sensortechnik der TU Chemnitz, SIVUS GmbH, 22. Juni 1998  
– *Wendt, G.* s. Nrn. 22, 96
- 151 *Wilkens, V.; Koch, Ch.*: Faseroptisches Vielschichthydrophon zur Messung von Ultraschallsignalen. 99. DGAO-Tagung, Bad Nenndorf, 3.-5. Juni 1998
- 152 *Wogram, K.*: Eine einfache akustische Meßmethode zur Beurteilung von Intonation und Spielqualität bei Blechblasinstrumenten. 19. Musikinstrumentenbausymposium „Posaunen und Trompeten, Geschichte-Akustik-Spieltechnik“, Michaelstein, 21. November 1998
- 153 *Wogram, K.*: Einfluß der Saitendämpfer auf die Klangqualität. Zur Akustik von Klavier und Flügel, Seminar des Fachausschusses „Musikalische Akustik“ der DEGA, Braunschweig, 8. Mai 1998
- 154 *Wiünsche, W.*: International recommendations (OIML) and European (WELMEC) considered view as to the best practice to be followed for nonautomatic and automatic weighing instruments. First meeting of CEN/TC 183/AHG 1 „Identifying and Weighing of Waste Containers“, Bielefeld, 20-21. Juli 1998
- 155 *Zander, M.*: Flow measurement facilities at PTB. Workshop on Flow Measurement facility at National Physical Laboratory, New Delhi (Indien), 24. Juni 1998
- 156 *Zander, M.*: Flow rate Measurements at PTB. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Sao Paulo (Brasilien), 18. März 1998