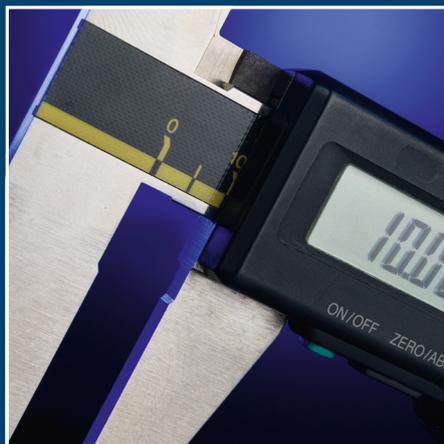
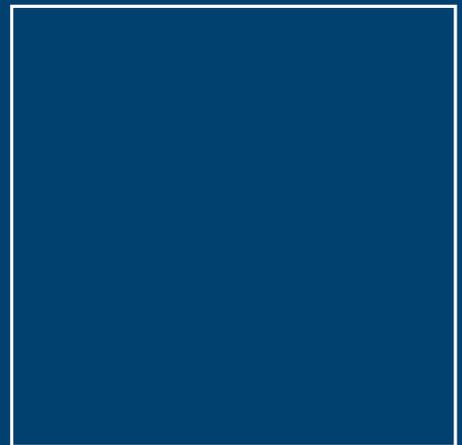


## Sonderdruck

## Der neue Deutsche Kalibrierdienst

**DKD**

Deutsche Ausgabe – September 2015



**Fachorgan für Wirtschaft und Wissenschaft  
Amts- und Mitteilungsblatt der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt  
Braunschweig und Berlin**

**Sonderdruck aus  
124. Jahrgang, Heft 2, Juni 2014**

## **Inhalt**

---

### Der neue Deutsche Kalibrierdienst (DKD)

- *Peter Ulbig*: Der neue Deutsche Kalibrierdienst (DKD): Eine Erfolgsgeschichte geht weiter 3
  - *Peter Ulbig*: Neugründung des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD) zur Sicherung der Einheitlichkeit im Messwesen 5
  - Die Fachausschüsse im Überblick 11
- 

### **Titelbild**

Das Titelbild zeigt typische Messgeräte, die von Kalibrierlaboratorien im Auftrag der Industrie kalibriert werden. Beispielhaft sind hier aufgeführt: ein Digitalamperemeter, ein Messschieber und ein Drehmomentschlüssel.

# Impressum

Die PTB-Mitteilungen sind metrologisches Fachjournal und amtliches Mitteilungsblatt der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. Als Fachjournal veröffentlichen die PTB-Mitteilungen wissenschaftliche Fachaufsätze zu metrologischen Themen aus den Arbeitsgebieten der PTB. Als amtliches Mitteilungsblatt steht die Zeitschrift in einer langen Tradition, die bis zu den Anfängen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (gegründet 1887) zurückreicht. Die PTB-Mitteilungen veröffentlichen in ihrer Rubrik „Amtliche Bekanntmachungen“ unter anderem die aktuellen Geräte-Prüfungen und -Zulassungen aus den Gebieten des Eich-, Prüfstellen- und Gesundheitswesens, des Strahlenschutzes und der Sicherheitstechnik.

## Verlag

Fachverlag NW in der  
Carl Schünemann Verlag GmbH  
Zweite Schlachtpforte 7  
28195 Bremen  
Internet: [www.schuenemann.de](http://www.schuenemann.de)  
E-Mail: [info@schuenemann-verlag.de](mailto:info@schuenemann-verlag.de)

## Herausgeber

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),  
Braunschweig und Berlin  
Postanschrift:  
Postfach 33 45, 38023 Braunschweig  
Lieferanschrift:  
Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

## Redaktion/Layout

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, PTB  
Dr. Dr. Jens Simon (verantwortlich)  
Dr. Peter Ulbig (wissenschaftlicher Redakteur)  
Bernd Warnke  
Telefon: (05 31) 592-93 21  
Telefax: (05 31) 592-30 08  
E-Mail: [bernd.warnke@ptb.de](mailto:bernd.warnke@ptb.de)

## Leser- und Abonnement-Service

Karin Drewes  
Telefon (0421) 369 03-56  
Telefax (0421) 369 03-63  
E-Mail: [drewes@schuenemann-verlag.de](mailto:drewes@schuenemann-verlag.de)

## Anzeigenservice

Karin Drewes  
Telefon (0421) 369 03-56  
Telefax (0421) 369 03-63  
E-Mail: [drewes@schuenemann-verlag.de](mailto:drewes@schuenemann-verlag.de)

## Erscheinungsweise und Bezugspreise

Die PTB-Mitteilungen erscheinen viermal jährlich. Das Jahresabonnement kostet 55,00 Euro, das Einzelheft 16,00 Euro, jeweils zzgl. Versandkosten. Bezug über den Buchhandel oder den Verlag. Abbestellungen müssen spätestens drei Monate vor Ende eines Kalenderjahres schriftlich beim Verlag erfolgen.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fällt insbesondere die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und in allen anderen elektronischen Datenträgern.

Printed in Germany ISSN 0030-834X

Die fachlichen Aufsätze aus dieser Ausgabe der PTB-Mitteilungen sind auch online verfügbar unter:  
**doi: 10.7795/310.20140299de02**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, das nationale Metrologieinstitut, ist eine wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

## Der neue Deutsche Kalibrierdienst (DKD): Eine Erfolgsgeschichte geht weiter



Peter Ulbig<sup>1</sup>

### Der neue Deutsche Kalibrierdienst (DKD): Eine Erfolgsgeschichte geht weiter

Die Welt verändert sich mit jedem Tag und so auch die Welt der Metrologie. Deshalb soll mit dieser Ausgabe der PTB-Mitteilungen den großen Veränderungen im Kalibrierwesen der letzten Jahre Rechnung getragen werden. Was 1977 mit der Gründung des Deutschen Kalibrierdienstes in der PTB begann, hat sich im Laufe der Jahre zu einem unerlässlichen Instrument zur Weitergabe der Einheiten im Kalibrierwesen entwickelt. Das Logo des DKD (gehalten in der gleichen Farbe wie das PTB-Logo) zeigt die Nähe zur PTB und steht weltweit als Symbol für Qualität im Kalibrierwesen. Erreicht wurde dies durch die über Jahre gewachsene enge Zusammenarbeit der PTB mit den überwiegend deutschen Kalibrierlaboratorien. Die PTB hat seit Beginn des DKD immer darauf geachtet, dass die beteiligten Kalibrierlaboratorien über eine große metrologische Kompetenz verfügen. Dieser Nachweis der Kompetenz wurde Anfang der 90er-Jahre mit der Etablierung des Akkreditierungswesens in weltweit gültige Regeln geschrieben. So konnte der DKD als deutsche Akkreditierungsstelle für Kalibrierlaboratorien Akkreditierungen auf Basis der 1999 erschienenen DIN EN ISO/IEC 17025 aussprechen. Schon frühzeitig entstand der Bedarf für ein abgestimmtes Vorgehen bei der praktischen Arbeit im Labor, um Kalibrierungen auf hohem Niveau durchführen zu können. Diese Aufgabe übernahmen die nach und nach gegründeten DKD-Fachausschüsse, in denen die Vertreter der akkreditierten Kalibrierlaboratorien gemeinsam mit PTB-Mitarbeitenden schriftliche Arbeitsgrundlagen entwickelten, die so genannten „DKD-Richtlinien“.

Durch die Vorgabe der EU-Verordnung über Akkreditierung und Marktüberwachung EU/765/2008 durfte jeder Mitgliedstaat ab dem 1. 1. 2010 nur noch über *eine* nationale Akkredi-



Dr. Peter Ulbig  
Vorsitzender des  
DKD

tierungsstelle verfügen. Aus diesem Grund wurde die Akkreditierungsstelle des DKD mit 16 weiteren deutschen Akkreditierungsstellen zur Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) zusammengefasst. Die DAkKS ist seitdem auf der Basis des Akkreditierungsstellengesetzes (AkkStelleG) die einzige Stelle, die in Deutschland für Akkreditierungen zuständig ist, so auch für die Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien. Aufgrund der durch das Gesetz zugewiesenen Aufgaben gehört die Erstellung von technischen Regeln als Akkreditierungsgrundlage aber nicht zum Arbeitsumfang.

Die Fachausschüsse des DKD wurden deshalb im Mai 2011 wieder in die Obhut der PTB zurückgeführt. Die PTB übernahm die Schirmherrschaft über die DKD-Fachausschüsse und führte eine Neugründung des DKD als Forum der PTB durch. Entsprechend Artikel 6 Einheiten- und Zeitgesetz (EinhZeitG) steht dabei die Förderung der Einheitlichkeit im Messwesen bei der Weitergabe der Einheiten im Vordergrund. Dies wird erreicht durch die Entwicklung von DKD-Richtlinien und weiteren DKD-Dokumenten, die nach wie vor ein-

<sup>1</sup> Dr. Peter Ulbig  
Leiter der Abteilung  
Q „Wissenschaftlich-  
technische Quer-  
schnittsaufgaben“,  
E-mail: peter.ulbig@  
ptb.de

heitliche Arbeitsgrundlagen auf hohem Niveau für die akkreditierten Kalibrierlaboratorien darstellen. Entsprechend des gesetzlichen Auftrags der PTB wird durch den DKD somit eine der wichtigsten Stakeholder-Gruppen der PTB erreicht. Die Mitglieder des DKD repräsentieren im Wesentlichen kleine und mittelständische Unternehmen, die eng mit der deutschen Industrie vernetzt sind. Der DKD ist weiterhin *die* Plattform für den fachlichen Austausch aller Mitwirkenden, denn letztendlich wird Metrologie immer von Menschen für Menschen gemacht. Der DKD wird deshalb seinen Prinzipien treu bleiben, um ein erfolgreiches Kalibrierwesen für die deutsche Wirtschaft zu unterstützen – damit ein weiteres Kapitel der Erfolgsgeschichte geschrieben werden kann. ■

# Neugründung des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD) zur Sicherung der Einheitlichkeit im Messwesen

Peter Ulbig<sup>1</sup>

## 1. Einleitung

Im Jahre 1977 wurde der Deutsche Kalibrierdienst (DKD) gegründet, um mit Hilfe privater Laboratorien die wachsende Anzahl von Kalibrierungen für die deutsche Wirtschaft zu bewältigen. Seit dieser Zeit hat sich der DKD über mehrere Stufen hinweg äußerst erfolgreich entwickelt. Bis Ende 2009 bestand der DKD aus zwei Teilen: Er war sowohl Akkreditierungsstelle für die Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien nach ISO/IEC 17025 als auch Forum für den fachlichen Austausch zwischen akkreditierten Kalibrierlaboratorien und der PTB in den 12 Fachausschüssen. Aufgrund der Änderungen im Akkreditierungswesen durch die EU durfte es ab 1. 1. 2010 nur noch *eine* nationale Akkreditierungsstelle pro Mitgliedsstaat geben. Die Akkreditierungsstelle des DKD wurde mit insgesamt 16 weiteren deutschen Akkreditierungsstellen zur Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) zusammengefasst. Die 12 DKD-Fachausschüsse waren zunächst ohne neue Heimat, arbeiteten jedoch kontinuierlich mithilfe der Unterstützung von der PTB und der DAkKS weiter. Im November 2011 hat die PTB jedoch im Rahmen einer Sitzung des Fachbeirates 5 für Metrologie (einer der sieben Fachbeiräte des nationalen Akkreditierungsbeirates zur Beratung der Bundesregierung in Akkreditierungsfragen) die Schirmherrschaft über die DKD-Fachausschüsse übernommen. Der Autor wurde gleichzeitig beauftragt eine organisatorische Form für die zukünftige Entwicklung des DKD zu erarbeiten.

Bis Ende 2009 wurde ein Kalibrierlaboratorium durch eine erfolgreiche DKD-Akkreditierung automatisch Mitglied in einem oder mehreren DKD-Fachausschüssen, je nach Akkreditierungsumfang. Aufgrund der Änderungen im Akkreditierungswesen und die daraus resultierende Akkreditierung durch die DAkKS kam für die Mitgliedschaft im neuen DKD nur eine freiwillige

Mitgliedschaft infrage. Deshalb wurde eine Rahmenvereinbarung entwickelt, welche die wesentlichen Ziele und Arbeitsweisen des neuen DKD beschreibt und einen einfachen Beitritt zum neuen DKD ermöglicht, wenn sich die entsprechende Institution oder Person mit den Zielen des DKD identifiziert. Mit dieser Vereinbarung wurde der neue DKD zu einem Forum der PTB, um die Weitergabe der Einheiten zu unterstützen. Nach Artikel 6 des Einheiten- und Zeitgesetzes (EinheitG) hat die PTB die gesetzliche Aufgabe, für die Einheitlichkeit im Messwesen zu sorgen, wenn Dritte die Einheiten weitergeben. Dies betrifft in vollem Umfang die Zusammenarbeit zwischen den akkreditierten Kalibrierlaboratorien und der PTB, sodass der neue DKD ein wesentliches Instrument darstellt, um diesem gesetzlichen Auftrag nachzukommen. Neben der Rahmenvereinbarung wurden auch zwei Texte für Geschäftsordnungen entwickelt, welche grundlegende Regeln für die Zusammenarbeit im DKD-Vorstand und in den DKD-Fachausschüssen enthalten.

## 2. Die Ziele des neuen DKD

Grundlegendes Ziel des DKD ist die Sicherstellung der Einheitlichkeit im Messwesen, hier speziell im Kalibrierwesen, durch aktive Mitwirkung bei der nationalen, europäischen und internationalen Regelsetzung für den Bereich des Kalibrierwesens.

Auf europäischer Ebene werden Kalibrierrichtlinien unter der Mitwirkung der European Association of National Metrology Institutes – EURAMET e. V. – erarbeitet. Der DKD versteht sich insoweit als nationales Spiegelforum zu EURAMET e. V. Durch die Mitgliedschaft der PTB in EURAMET e. V. ist eine enge fachliche Verbindung und somit eine Brücke zwischen der nationalen und der europäischen Ebene geschaffen.

Die wesentlichen Ziele des DKD sind die Förderung des Kalibrierwesens im Sinne der Weitergabe

<sup>1</sup> Dr. Peter Ulbig  
Leiter der Abteilung  
Q „Wissenschaftlich-  
technische Querschnittsaufgaben“,  
E-Mail: peter.ulbig@  
ptb.de

der Einheiten nach Artikel 6 EinhZeitG, insbesondere die Förderung des Informationsaustausches zwischen den Mitgliedern und die Erarbeitung von Kalibrierrichtlinien (DKD-R), die den Stand der Technik darstellen und als Grundlage für Akkreditierungsverfahren bzw. für Begutachtungen dienen können.

Diese Ziele sollen insbesondere erreicht werden durch Bearbeitung folgender Aufgaben:

- Information der Mitglieder über neue nationale und internationale Entwicklungen im Kalibrierwesen auf Versammlungen oder in sonstiger Weise,
- aktive Mitarbeit im Rahmen der nationalen, europäischen und internationalen Regelsetzung für den Bereich des Kalibrierwesens,
- Herausgabe von Veröffentlichungen und Schriftreihen,
- Mitwirkung im Rahmen von Gremien der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS),
- Förderung von Fortbildungsveranstaltungen für Mitarbeitende im Kalibrierwesen,
- Information der Öffentlichkeit über die Aktivitäten des DKD,
- Förderung von Ringvergleichen bzw. Vergleichsmessungen.

Mit diesem Katalog von Zielen und Aufgaben wird den Bedürfnissen der akkreditierten Kalibrierlaboratorien hinsichtlich einer fachlichen Unterstützung Rechnung getragen und ein intensiver Austausch sowohl zwischen den Laboratorien als auch mit der PTB ermöglicht.

### 3. Mitgliedschaft im neuen DKD

Im Sinne der Weitergabe der Einheiten wendet sich der neue DKD vorrangig an deutsche akkreditierte Kalibrierlaboratorien. Der DKD ist aber

auch offen für alle Personen und Institutionen, die im weitesten Sinne zum Kalibrierwesen gehören und Interesse an einer Mitarbeit im DKD haben. Dies betrifft insbesondere Kalibrierlaboratorien, die sich noch nicht akkreditiert haben lassen, oder Begutachter, die Kalibrierlaboratorien im Auftrag der DAkkS begutachten.

Für die Mitwirkung im DKD gibt es die folgenden Arten der Mitgliedschaft:

- ordentliche Mitglieder
- außerordentliche Mitglieder
- Ehrenmitglieder
- fördernde Mitglieder.

Ordentliches Mitglied kann jede juristische oder natürliche Person werden, die ein akkreditiertes Kalibrierlaboratorium in der Bundesrepublik Deutschland betreibt. Die PTB ist aufgrund der Übernahme der Schirmherrschaft über den DKD ebenfalls per Definition ordentliches Mitglied.

Außerordentliches Mitglied kann jedes akkreditierte Kalibrierlaboratorium werden, welches sich nicht auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland befindet. So gibt es schon seit vielen Jahren insbesondere aufgrund der guten Kontakte zu den Nachbarländern Österreich und Schweiz einige ausländische akkreditierte Kalibrierlaboratorien, die Mitglied im neuen DKD sind.

Die Ehrenmitgliedschaft kann auf Vorschlag von Mitgliedern durch den Vorstand Personen verliehen werden, die sich besondere Verdienste um den DKD erworben haben. So wurden 2013 bereits zwei Ehrenmitgliedschaften an Personen verliehen, die sich über viele Jahre um den DKD verdient gemacht haben.

Förderndes Mitglied kann werden, wer sich den Zielen des DKD verbunden weiß und nicht die Voraussetzungen für eine ordentliche oder außerordentliche Mitgliedschaft erfüllt. Dies betrifft insbesondere Begutachter und Einzelpersonen,



Bild 1: Vorstand und Fachausschüsse (FA) des DKD

die akkreditierten Kalibrierlaboratorien angehört haben und auch im Ruhestand ihr Wissen und ihre Erfahrung weitergeben möchten.

Die Mitgliedschaft im DKD kann durch Unterzeichnung einer Beitrittserklärung zur Rahmenvereinbarung über den DKD beantragt werden. Über die Aufnahme von Mitgliedern entscheidet der Vorstand. Seit dem Start des neuen DKD am 3. Mai 2011 wurden bislang insgesamt 330 Mitglieder aufgenommen (Stand: 1. April 2014). Die Mitgliedschaft im DKD ist kostenfrei, da die PTB mit dem neuen DKD als nationalem, technischem Gremium für das Kalibrierwesen ihrem gesetzlichen Auftrag bzgl. der Sicherstellung der Einheitlichkeit im Messwesen nachkommt.

#### 4. Aufbau und Struktur des neuen DKD

Der neue DKD ist im Wesentlichen unterteilt in den Vorstand – der die Geschäfte des DKD lenkt – und die technischen Fachausschüsse, die sich mit der Erarbeitung von Kalibriergrundlagen beschäftigen. Darüber hinaus kann aus wichtigen Anlässen eine Vollversammlung aller Mitglieder einberufen werden.

Der Vorstand ist für alle fachausschussübergreifenden Angelegenheiten des DKD zuständig. Insbesondere ist der Vorstand für die Verabschiedung von DKD-Dokumenten zuständig, die auf der Homepage des DKD veröffentlicht werden.

Der Vorstand besteht aus einem Repräsentanten der PTB als Vorsitzendem und aus den gewählten jeweiligen Vorsitzenden der Fachausschüsse (s. Bild 1).

Die mittlerweile 13 DKD-Fachausschüsse sind für bestimmte technische Sachgebiete zuständig:

- 01: Gleichstrom und Niederfrequenz
- 02: Hochfrequenz und Optik
- 03: Kraft und Beschleunigung
- 04: Länge
- 05: Temperatur und Feuchte
- 06: Druck
- 07: Masse und Waagen
- 08: Chemische Messgrößen und Stoffeigenschaften
- 09: Werkstoffprüfmaschinen
- 10: Drehmoment
- 11: Strömungsmessgrößen
- 12: Messgrößen in der Laboratoriumsmedizin
- 13: Messunsicherheit

Der DKD-Fachausschuss 13 Messunsicherheit stellt quasi einen horizontalen Fachausschuss dar. Jeder der anderen Fachausschüsse ist aufgefordert zwei Repräsentanten in diesen Fachausschuss zu entsenden. Zu den Themen des Fachausschusses 13 gehört die Behandlung von grundlegenden Fragestellungen zur Messunsicherheit, die im Kalibrierwesen eine Rolle spielen. Generell sind die Fachausschüsse für die Erarbeitung bzw. Pflege der

zugehörigen DKD-Dokumente zuständig. Durch die Mitgliedschaft im DKD erwirbt jedes Mitglied das Recht, in den DKD-Fachausschüssen mitzuwirken. Die Fachausschüsse treffen sich in der Regel ein- bis zweimal im Jahr. Der DKD-Vorstand tritt nach der erfolgreich abgeschlossenen Aufbauphase in den Jahren 2011 bis 2013 in der Regel nunmehr einmal im Jahr zusammen.

#### 5. Die Dokumente des neuen DKD

Seit Anfang der 90er-Jahre hat der DKD über 60 Dokumente veröffentlicht, die in den Fachausschüssen erarbeitet worden sind. Diese Dokumente versammeln das Fachwissen, welches zur Durchführung von Kalibrierungen notwendig ist. Aufgrund der hohen Qualität und der Nützlichkeit dieser Dokumente haben sie Verbreitung nicht nur in Deutschland und Europa, sondern zum Teil auch weltweit gefunden. Die Dokumente repräsentieren den Stand der Technik und werden, wie auch bei Normen üblich, von Zeit zu Zeit der Entwicklung angepasst. Begutachter aus vielen Ländern verwenden die DKD-Dokumente als Basis für den technischen Teil der Begutachtung im Rahmen der Akkreditierung. Durch die Anwendung der in Kalibrierrichtlinien beschriebenen Verfahren, die den Stand der Technik widerspiegeln, erspart sich ein akkreditiertes Kalibrierlaboratorium die Validierung eigener Verfahren, da alle Beteiligten annehmen dürfen, dass die in Kalibrierrichtlinien niedergelegten Verfahren grundsätzlich als validiert gelten.

Bis 31. 12. 2009 gab es insgesamt vier unterschiedliche Arten von Dokumenten:

- DKD-Richtlinien (DKD-R)
- DKD-Leitfäden (DKD-L)
- DKD-Schriften
- DKD-Merkblätter

Während die Richtlinien und Leitfäden technischen Charakter haben, beinhalten die Schriften und Merkblätter grundsätzliche Themen zur Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien, wie z. B. die Erstellung eines Kalibrierscheins oder die Verwendung von Logos. Aufgrund einer Übereinkunft mit der DAkkS wird der neue DKD ab 1.1.2015 alle Richtlinien und Leitfäden fortführen und die DAkkS unter ihrem Namen die Pflege der Schriften und Merkblätter.

Neben den bereits etablierten Richtlinien und Leitfäden gab es seit 2011 auch den Wunsch, nützliche Informationen, die im Zusammenhang mit der Erarbeitung dieser Dokumente gesammelt wurden, zu veröffentlichen und damit den Fachexperten im Kalibrierwesen zur Verfügung zu stellen. Dies sind z. B. Ergebnisse von Studien bzw. von Messungen, die im Vorfeld der Erstellung von Richtlinien durch Fachausschussmitglieder gewonnen wurden. Aus diesem Grund wurde die

Bild 2: Die neuen DKD-Dokumente



neue Dokumentenart „DKD-Expertenberichte“ (DKD-E) geschaffen. Dies geschah in Anlehnung an die „Expert reports“ der Internationalen Organisation für das gesetzliche Messwesen (OIML), die ebenfalls wertvolles Wissen von Fachexperten dokumentieren und den Fachkreisen zur Verfügung stellen.

Darüber hinaus ist das Thema „Vergleichsmessungen“ (Ringvergleiche oder Sternvergleiche) für alle akkreditierten Kalibrierlaboratorien von großer Bedeutung. Viele Vergleichsmessungen wurden in der Vergangenheit durch die DKD-Fachausschüsse organisiert und die Ergebnisse

innerhalb der Fachausschusssitzungen diskutiert. Um diese wertvolle Arbeit bzw. dieses Wissen ebenfalls zu dokumentieren, wurde die neue Dokumentenart „DKD-Vergleiche“ (DKD-V) eingeführt.

Insgesamt umfassen die DKD-Dokumente deshalb nunmehr die folgenden Dokumentenarten (s. Bild 2):

- DKD-Richtlinien (DKD-R)
- DKD-Leitfäden (DKD-L)
- DKD-Expertenberichte (DKD-E)
- DKD-Vergleiche (DKD-V)

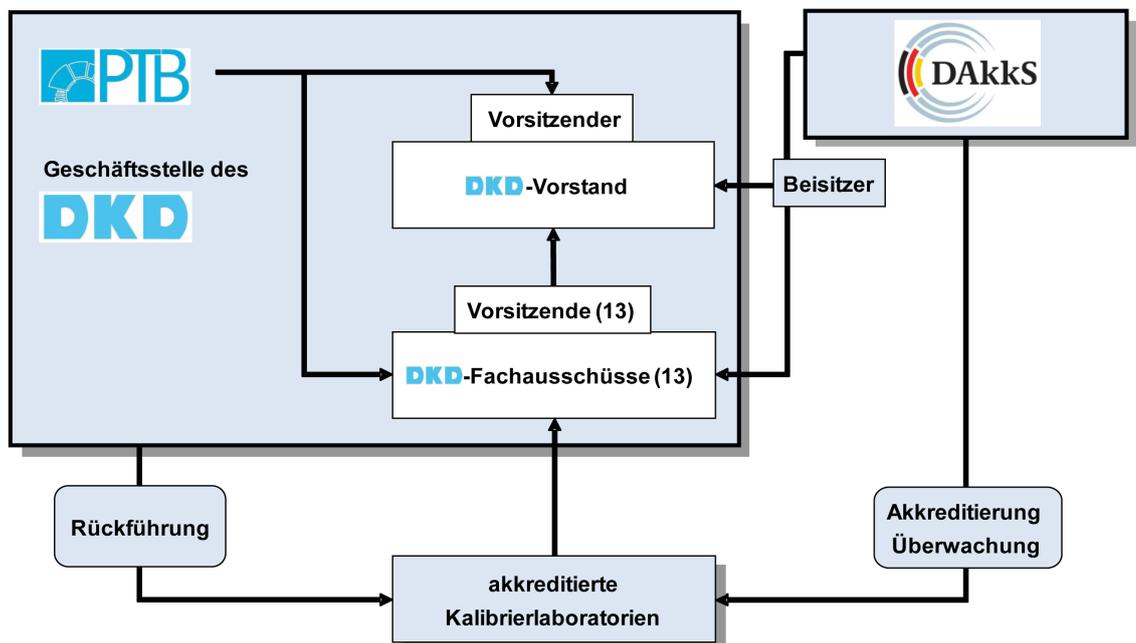


Bild 3: Die Zusammenarbeit zwischen DAkkS und PTB mit dem neuen DKD als Bindeglied

Für eine Akkreditierung sind die DKD-R – als normative Verfahren – und die DKD-V direkt nutzbar, da letztere die Anforderungen zur Sicherung der Qualität von Prüf- und Kalibrierergebnissen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025, Kap. 5.9 erfüllen helfen.

Die Fachausschüsse können von diesen Möglichkeiten nach eigenen Bedürfnissen Gebrauch machen. Die Schaffung insbesondere der beiden neuen Dokumentenarten hat erfreulicherweise in einigen Fachausschüssen zu einer Intensivierung der Arbeiten beigetragen und gleichzeitig mehr Aufmerksamkeit aus dem Ausland erzeugt. So gibt es vermehrt Wünsche aus anderen Ländern, die Dokumente des neuen DKD möglichst auch in Englisch, Französisch, Russisch oder Spanisch zu bekommen, insbesondere für die Verwendung in Projekten, welche die PTB im Rahmen ihrer „Technischen Zusammenarbeit“ weltweit in Entwicklungs- und Schwellenländern durchführt. Deshalb werden von den wichtigsten Dokumenten in der Regel zumindest englische Übersetzungen angefertigt.

## 6. Zusammenarbeit mit der DAkkS

Mit der Gründung der DAkkS hat sich die deutsche Akkreditierungslandschaft zum 1.1.2010 grundlegend geändert. Die DAkkS ist heute nach dem Akkreditierungsstellengesetz (AkkStelleG) die einzige nationale Stelle, die Akkreditierungen anbieten darf. Die Akkreditierungsstelle des DKD ging in der DAkkS auf, die DKD-Fachausschüsse fanden ihre neue (alte) Heimat in der PTB. Ein gut funktionierendes Kalibrierwesen setzt voraus, dass alle Beteiligten gut zusammenarbeiten und deshalb wurde bei der Neugründung des DKD sehr viel Wert auf eine enge und gute Zusammenarbeit mit der DAkkS gelegt. In der Rahmenvereinbarung für den DKD und auch in seinen Geschäftsordnun-

gen wurde der DAkkS das Recht eingeräumt, an ausnahmslos allen Sitzungen und Veranstaltungen des DKD als Beisitzer bzw. Gast teilzunehmen. DAkkS und PTB können so jeweils ihre Aufgaben wahrnehmen: zum einen die Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien und zum anderen die Rückführung der akkreditierten Kalibrierlaboratorien. Auf diese Art und Weise ergänzen sich DAkkS und PTB in idealer Weise und der neue DKD stellt das Bindeglied zwischen beiden Institutionen und den akkreditierten Kalibrierlaboratorien dar (s. Bild 3).

## 7. Zusammenfassung

Die Neugründung des DKD im Mai 2011 hat sich als ein sinnvoller Schritt zur Sicherung der Einheitlichkeit im Messwesen in Deutschland erwiesen. Der DKD stellt somit ein wichtiges Instrument für die PTB zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgabe dar. Dass innerhalb von lediglich drei Jahren 300 akkreditierte Kalibrierlaboratorien und 30 Personen ihre Mitgliedschaft im neuen DKD beantragt haben (mit steigender Tendenz), zeigt, wie wertvoll die Arbeit des DKD weiterhin für das deutsche Kalibrierwesen eingeschätzt wird. Die Weitergabe der Einheiten von der PTB an die akkreditierten Kalibrierlaboratorien und von dort an die deutsche Industrie wird durch die Arbeit des DKD intensiv unterstützt. Die Schaffung einheitlicher Arbeitsgrundlagen für akkreditierte Kalibrierlaboratorien auf hohem Niveau war, ist und bleibt das zentrale Anliegen des DKD. Das Logo des DKD, das noch heute als Symbol für die Qualität von Kalibrierungen weltweit bekannt ist, soll zukünftig als Symbol für hochqualitative Arbeitsgrundlagen gelten, die es akkreditierten Kalibrierlaboratorien ermöglichen, die Weitergabe der Einheiten zur Zufriedenheit ihrer Kunden durchzuführen. ■



## DKD-Fachausschuss 01: Gleichstrom und Niederfrequenz

Christian Rott

Der DKD-Fachausschuss Gleichstrom und Niederfrequenz befasst sich mit der Kalibrierung elektrischer Messgrößen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 1 MHz. Momentan sind 79 Mitglieder im Fachausschuss, bestehend aus akkreditierten Kalibrierlaboratorien, interessierten Personen und Vertretern der PTB, vereinigt. Eine fachliche Arbeit ist in diesem großen Rahmen nur schwer zu bewältigen, deshalb haben sich kleine Gruppen von Mitgliedern gebildet, die sich insbesondere mit Unterstützung des VDI (VDI/VDE-GMA Fachbereich 3.12) mit der Erstellung von Kalibrierrichtlinien beschäftigen. So ist im Laufe der letzten 20 Jahre die Kalibrierrichtlinienreihe VDI/VDE/DGQ/DKD Blatt 2622 ff. entstanden. Ein Ziel der Kalibrierrichtlinienreihe ist es, durch die Übersetzung ins Englische eine größere Akzeptanz auch außerhalb des deutschsprachigen Raumes zu erzielen.

Der Fachausschuss trifft sich einmal im Jahr zum Informationsaustausch. Die Tagesordnung dieser Sitzungen enthält Berichte aus dem DKD-Vorstand, dem entsprechenden Sektorkomitee der DAkkS und dem Fachbeirat 5 des Akkreditierungsbeirats der Bundesregierung. Weitere Punkte sind

- der aktuelle Stand der VDI/VDE/DGQ/DKD-Richtlinien und Diskussion
- Informationen aus und an den DKD-Fachausschuss Messunsicherheit
- Hinweise für die Kalibriertechnik
- Hinweise für die Auswertung von Messergebnissen

Zurzeit ist vor allem das Thema Organisation und Durchführung von Vergleichsmessungen aktuell. Hier sind wir sehr auf die Unterstützung durch die PTB angewiesen.

Diese und andere Themen werden in enger Zusammenarbeit mit der PTB, den Vertretern der DAkkS und Mitgliedern aus anderen Fachausschüssen behandelt.

Außer den einschlägigen VDI/VDE/DGQ/DKD-Richtlinien wurde folgende Kalibrierrichtlinie bislang vom Fachausschuss veröffentlicht:

- *DKD-R 1-1: Messung und Erzeugung kleiner Wechselspannungen mit induktiven Spannungsteilern.*

# A, Hz



### Vorsitzender:

Karl-Peter Lallmann  
1A CAL GmbH  
Gesellschaft für Metrologie  
Kassel



Digitalamperemeter

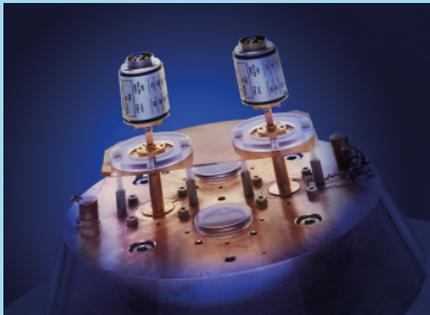


Digitalmultimeter und  
Multifunktionskalibrator

# Hz, cd, Gy


**Vorsitzender:**

Dr. Gerhard Rösel  
Rohde & Schwarz  
Messgerätebau GmbH  
Memmingen



Kalorimeter zur Kalibrierung von  
HF-Leistungsthermistoren



100-Lumen-LED-TransfERNormal

## DKD-Fachausschuss 02: Hochfrequenz und Optik

**Paul Winkler**

Im DKD-Fachausschuss Hochfrequenz und Optik sind die Fachbereiche Hochfrequenz, Optik und Dosimetrie zusammengefasst. Er setzt sich zusammen aus z. Zt. 31 akkreditierten Laboratorien, drei PTB-Repräsentanten für die drei Fachbereiche sowie aus interessierten Gästen aus PTB, DAkKS und Industrie.

Da die PTB nach dem Einheiten- und Zeitgesetz für die Einheitlichkeit im Messwesen und die Weitergabe der Maßeinheiten im Sinne der messtechnischen Rückführung zuständig ist, stellt der Fachausschuss ein wichtiges Forum der Kommunikation zwischen der PTB und den akkreditierten Laboratorien dar, das beiden Seiten hilft, ihre Aufgaben zu erfüllen.

Der Fachausschuss beschäftigt sich insbesondere mit folgenden Themen und Fragestellungen:

- Aktuell auftretende Themen und Probleme aus den Bereichen Metrologie, Kalibrierung, Messunsicherheit und Akkreditierung. Die Themen werden im Fachausschuss diskutiert und erforderliche Maßnahmen eingeleitet, wie z. B.:
  - Klärungen metrologischer Art mit den PTB-Fachbereichen
  - Klärungen von Akkreditierungsfragen mit den zuständigen DAkKS-Gremien
  - Klärung von Messunsicherheitsthemen bzw. Weiterleiten an den DKD-Fachausschuss Messunsicherheit.
- Information der Mitglieder und Gäste aus den Fachbereichen der PTB, der DAkKS und der VDI/VDE-GMA
- Organisation von Ringvergleichen/Vergleichsmessungen in Zusammenarbeit mit der PTB. Dabei werden die Ringvergleiche für die einzelnen Messgrößen zeitlich in Übereinstimmung mit den Anforderungen der DAkKS gebracht
- Erstellen von Richtlinien/Leitfäden für rückführbare Kalibrierverfahren in Abstimmung mit den Fachbereichen der PTB sowie Mitwirken in der Richtlinienarbeit von VDI/VDE-GMA Fachbereich 3.12.

Aktuelles Projekt im Fachausschuss ist die Erstellung einer Leitfadenreihe, die sich mit der Rückführung so genannter abgeleiteter Messgrößen bei der Kalibrierung von komplexen Hochfrequenzmessgeräten beschäftigt. Dazu wurde aus Effektivitätsgründen im Fachausschuss eine Arbeitsgruppe gebildet, die hauptsächlich die Themen über elektronische Kommunikation bearbeitet.

Folgende Kalibrierrichtlinien wurden bislang vom Fachausschuss veröffentlicht:

- *DKD-L 02-1, Blatt 1: Rückführung der abgeleiteten Hochfrequenz-Messgröße „Anzeigelinearität“ (aus der Leitfadenreihe „Rückführung abgeleiteter Hochfrequenzmessgrößen“)*
- *DKD-L 02-2: Leitfaden zur rückgeführten Hochfrequenzspannungsmessung*

## DKD-Fachausschuss 03: Kraft und Beschleunigung

Daniel Schwind

Der Fachausschuss Kraft und Beschleunigung ist im Jahre 2009 aus dem ehemaligen Fachausschuss Mechanische Größen entstanden. Es waren die beiden letzten verbliebenen mechanischen Disziplinen des Fachausschusses, nachdem sich zuletzt im Jahre 2002 die Arbeitsgruppe Drehmoment als eigener Fachausschuss organisierte.

Im Fachausschuss engagieren sich etwa 40 Mitglieder aus Deutschland und anderen europäischen Staaten. Neben Kalibrierlaboratorien der Industrie nehmen Materialprüfanstalten, interessierte und erfahrene Fördermitglieder, DAkKS-Begutachter sowie PTB-Mitarbeitende an der jährlich stattfindenden Fachausschusssitzung teil. Die Sitzung findet immer im Vorfeld der Sitzung des Fachausschusses Werkstoffprüfmaschinen statt, sodass hier Synergien genutzt werden können.

Der Fachausschuss Kraft und Beschleunigung stellt im deutschsprachigen Raum die bedeutendste Kompetenzvereinigung in Fragen des Messens der physikalischen Größen Kraft und Beschleunigung dar. Die Aufgabe des Fachausschusses und seiner ehrenamtlich tätigen Mitglieder ist die Förderung der metrologischen Infrastruktur auf den jeweiligen Gebieten. Dies geschieht im Wesentlichen durch intensiven Erfahrungsaustausch auf den Fachausschusssitzungen, durch die Organisation von Ringvergleichen und die Erarbeitung von Richtlinien.

Bezüglich der Messgröße Kraft hat sich der Fachausschuss in enger Abstimmung mit dem Fachausschuss Werkstoffprüfmaschinen die Aufgabe gestellt, Richtlinien zur Kalibrierung dynamischer Kräfte zu entwickeln. Seit Beginn 2013 läuft ein 20-kN-Ringvergleich für statische Kräfte, an dem 23 akkreditierte Kalibrierlaboratorien aus Deutschland und Europa teilnehmen.

Für die Messgröße Beschleunigung erarbeitet der Fachausschuss zur Zeit eine wichtige Richtlinie zur Kalibrierung von Messverstärkern, welche bei der dynamischen Messung kinematischer und mechanischer Größen angewendet werden.

Folgende Kalibrierrichtlinien wurden bislang vom Fachausschuss veröffentlicht:

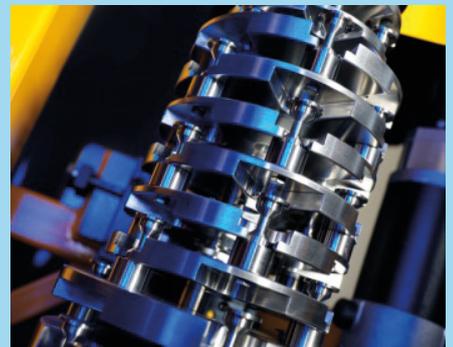
- *DKD-R 3-1: Kalibrierung von Beschleunigungsmessgeräten nach dem Vergleichsverfahren: Grundlagen | Stoßanregung | Sinus- und Multisinus-Anregung | Primärkalibrierung von Schwingungsmessgeräten mit sinusförmiger Anregung und interferometrischer Messung der Schwingungsgröße*
- *DKD-R 3-3: Kalibrierung von Kraftmessgeräten*
- *DKD-R 3-9: Kontinuierliche Kalibrierung von Kraftaufnehmern nach dem Vergleichsverfahren*

# N, m/s<sup>2</sup>

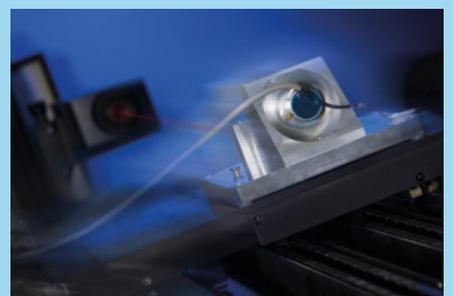


### Vorsitzender:

Daniel Schwind  
GTM Gassmann Testing and Metrology  
GmbH  
Bickenbach



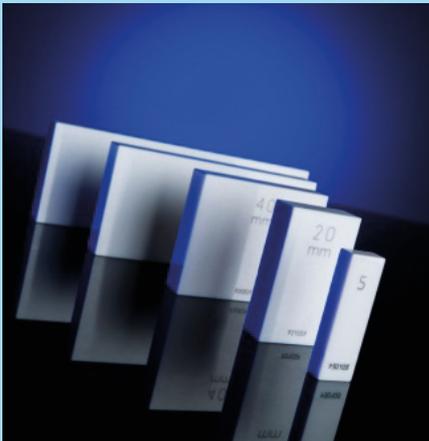
Massestapel einer  
100-N-Kraft-Normalmesseinrichtung



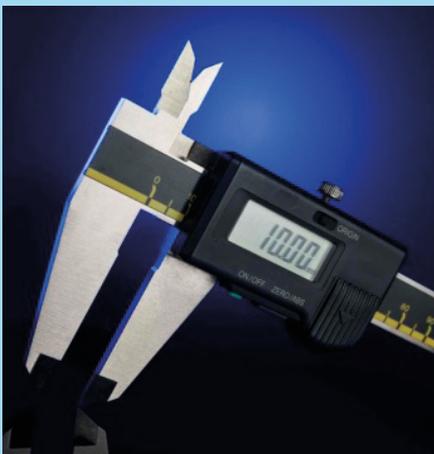
Beschleunigungsmessung

**Vorsitzender:**

Rogér Ernst  
Robert Bosch GmbH  
Stuttgart



Satz von Parallelendmaßen



Messschieber

## DKD-Fachausschuss 04: Länge

**Christian Neukirch**

Der DKD-Fachausschuss Länge hat eine weit zurückreichende Tradition und besteht quasi seit der Gründung des DKD in den 1970er-Jahren. Er hat derzeit ca. 75 Mitglieder und ist damit der größte Fachausschuss im DKD. Traditionell werden die Ausschusssitzungen auch zum intensiven Austausch mit den Fachexperten der PTB genutzt. Es werden Themen behandelt, die mit der Kalibrierung von Messmitteln im Bereich Länge zu tun haben.

Im Fachausschuss gibt es zwei Unterarbeitskreise:

- den Unterarbeitskreis Messmittel, gemeinsam mit dem VDI/VDE VDI/VDE-GMA Fachausschusses 3.11 „Prüfmittelüberwachung“
- den Unterarbeitskreis Rauheit/Form

Aktuell sind zu folgenden Themen DKD-Richtlinien in Vorbereitung: Prüfplatten, Prüfzylinder/Prüfdorne, Messuhren und horizontale Längenmessgeräte

Folgende Kalibrierrichtlinien wurden z. B. vom Fachausschuss veröffentlicht:

- *DKD-R 4-1: Auswahl und Kalibrierung von Endmaßmessgeräten zur Verwendung als Normalgerät in Kalibrierlaboratorien*
- *DKD-R 4-2 Blatt 01: Kalibrieren von Messgeräten und Normalen für die Rauheitsmesstechnik – Kalibrieren von Normalen für die Rauheitsmesstechnik*
- *DKD-R 4-2 Blatt 02: Kalibrieren von Messgeräten und Normalen für die Rauheitsmesstechnik – Kalibrieren des vertikalen Messsystems von Tastschnittgeräten*
- *DKD-R 4-3 Blatt 01: Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen – Grundlagen*
- *DKD-R 4-3 Blatt 3.1: Kalibrieren von Messmitteln für geometrische Messgrößen – Kalibrieren von Parallelendmaßen*

## DKD-Fachausschuss 05: Temperatur und Feuchte

Herbert Kirchner

Der Fachausschuss Temperatur und Feuchte wurde bereits 1987 gegründet. Er repräsentiert heute etwa 70 Mitglieder im In- und Ausland.

In seiner mehr als 25-jährigen Tätigkeit harmonisierte unser Fachausschuss in Zusammenarbeit mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt viele metrologische Verfahren und war Wegbereiter für die Weitergabe der Verfahren auf europäischer Ebene.

In diesem Jahr beschäftigen wir uns mit dem Kalibrierverfahren für Temperatur-Blockkalibratoren oberhalb von 600 °C. Um neue Erkenntnisse in Bezug auf die Ermittlung der Messunsicherheit für diesen Kalibriergegenstand zu gewinnen, wurde eine Pilotstudie mit unterschiedlichen Normen durchgeführt. Die Ergebnisse liegen seit unserer Fachausschusssitzung im Mai vor und werden in unserem Forum diskutiert.

Auf dem Gebiet der Feuchte wird eine neue Arbeitsgrundlage für die Kalibrierung von Feuchte-Systemen angestrebt. Bislang existiert für die Kalibrierung von Feuchtesensoren keine Kalibrierrichtlinie. Diese Thematik wurde ebenfalls auf unserer diesjährigen Fachausschusssitzung behandelt.

Die jährliche Fachausschusssitzung bietet ein aktives Forum für Laboratorien, Begutachter der Deutschen Akkreditierungsstelle, Vertreter der PTB und benannte Stellen.

Auf dem Gebiet der Temperaturmesstechnik existieren umfangreiche Kalibrierrichtlinien:

- *DKD-R 5-1: Kalibrierung von Widerstandsthermometern*
- *DKD-R 5-3: Kalibrierung von Thermoelementen*
- *DKD-R 5-4: Kalibrierung von Blockkalibratoren*
- *DKD-R 5-5: Kalibrierung von Temperaturanzeigegeräten und -simulatoren durch elektrische Messung und Simulation*
- *DKD-R 5-6: Bestimmung von Temperaturkennlinien*
- *DKD-R 5-7: Kalibrierung von Klimaschränken*

# K, % r. F.



### Vorsitzender:

Herbert Kirchner  
imetrologie GmbH  
Helmstadt



Wasser-Fixpunktzelle



Taupunktspiegel

Pa

## DKD-Fachausschuss 06: Druck und Vakuum

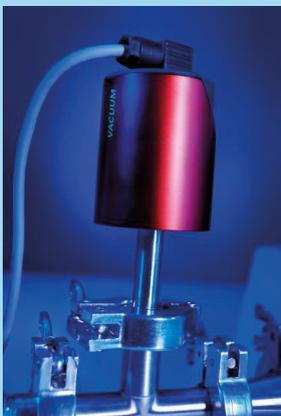
**Christian Elbert**



**Vorsitzender:**  
Christian Elbert  
Wika Calibration Technology  
Klingenberg



Druckwaage



Vakuummesszelle

Im Fachausschuss Druck und Vakuum sind derzeit mehr als 60 Laboratorien vertreten. Ein breiter Mix der Teilnehmer aus Geräteherstellern, Anwendern in werksinternen Laboratorien sowie Dienstleistern sorgt für eine repräsentative Vertretung der verschiedenen Interessensgruppen. Durch die Einbindung des Fachausschussvorsitzenden in Gremien der DAkkS sowie des Bundeswirtschaftsministeriums ist weiterhin ein übergreifender Interessensausgleich sichergestellt. Dieser wird bei den Fachausschusssitzungen durch regelmäßige Teilnahme von Mitarbeitern aus der PTB sowie der DAkkS weiter intensiviert. Diese üblicherweise jährlich stattfindenden Treffen dienen als Kommunikationsplattform zur Förderung des gegenseitigen Austauschs und ermöglichen Diskussionen zu aktuellen Themen der Messtechnik. So gehören zum Beispiel die Kalibrierung kleiner Differenzdrücke bei hohen statischen Drücken sowie generell immer höher werdende Ansprüche an die Genauigkeit der Druckmessung zu den Herausforderungen, die aus der Industrie an die Kalibrierer herangetragen werden.

Neben den aktuellen Aufgabenstellungen werden in verschiedenen fachausschussinternen Arbeitsgruppen in enger Zusammenarbeit mit den PTB-Mitarbeitern grundlegende fachspezifische Themen bearbeitet. Momentan beschäftigt man sich z. B. mit einer Überarbeitung der Kalibrierrichtlinie DKD-R 6-1. Die erste Version hatte bereits vor Jahren Einzug in die internationale Kalibrierwelt gefunden und dient hier als Grundlagenpapier. Verschiedene Übersetzungen und die Verwendung in einer entsprechenden EA-Richtlinie unterstreichen die globale Bedeutung. Ähnliche Erfolge kann die Arbeitsgruppe der besonders kleinen Drücke – sprich Vakuum – verbuchen. Auch hier wurde mit der DKD-R 6-2 richtungsweisende Basisarbeit geleistet.

Seine Aufgabe als technisches Komitee der PTB ergänzt der Fachausschuss nicht zuletzt mit der Organisation und Durchführung von Ringvergleichen. Dieses Angebot an Vergleichsmessungen dient den akkreditierten Laboren als Eignungsnachweis und gewährleistet dem Kunden die technische Kompetenz im Rahmen des Leistungsumfangs der Labore.

Zur Abrundung der Agenda haben auch Trends und zukunftsweisende Themen einen festen Bestandteil im Programm und werden regelmäßig diskutiert. Im „digitalen“ Zeitalter widmet man sich zum Beispiel den Möglichkeiten der elektronischen Erstellung und Transferierung von Kalibrierdaten.

Interessierte Gäste sind gerne gesehen und können sich über die Homepage des DKD über aktuelle Veranstaltungen informieren.

## DKD-Fachausschuss 07: Masse und Waagen

**Norbert Schnell**

Dieser Fachausschuss wurde 1995 gegründet und vereinigt die durch die DAkKS akkreditierten Kalibrierlaboratorien für die mechanische Messgröße Masse. Er repräsentiert derzeit 23 Laboratorien für die Kalibrierung von Gewichten und 38 Laboratorien für die Kalibrierung von Waagen.

Die Kalibrierlaboratorien für Gewichte garantieren mit der Rückführbarkeit ihrer Kalibrierergebnisse, dass alle Wäageergebnisse im Bereich Milligramm bis Tonne mit dem Urkilogramm vergleichbar sind. Die Anforderungen an Gewichte sind in der „International Recommendation OIML R 111“ der *Organisation Internationale de Metrologie Légale* umfassend beschrieben. Geregelt werden dort u. a. Vorgaben für Genauigkeitsklassen (Fehlergrenzen und Messunsicherheiten), Bauformen, Oberflächengüte und Material (Dichte und magnetische Eigenschaften).

Die Klassen E1 und E2 repräsentieren die höchsten Genauigkeiten, die nur unter sehr anspruchsvollen Messbedingungen in speziellen Laboratorien erreicht werden können. Dazu werden Komparatorwaagen verwendet, die z. B. ein Kilogramm auf  $1 \mu\text{g}$  genau kalibrieren können. Die Kalibrierung von Waagen wird überwiegend am Standort der Waage beim Kunden vorgenommen, um die Umgebungs- und Aufstellbedingungen zu berücksichtigen. Die kleinste erreichbare relative Messunsicherheit, die unter sehr guten Bedingungen und mit hoch genauen Prüfgewichten für Analysen- und Mikrowaagen erreicht werden kann, liegt bei  $1 \cdot 10^{-6}$ .

Der Fachausschuss war maßgeblich an der Erarbeitung der für die Waagenkalibrierung in Deutschland standardmäßig verwendeten Richtlinie EURAMET cg 18 (Guideline on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments) beteiligt. Eine internationale Expertengruppe des EURAMET TC-Mass mit deutscher Beteiligung (einschließlich des Fachausschussvorsitzenden) ist momentan dabei, diese Richtlinie praxisgerecht zu überarbeiten. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Unterstützung der Waagenanwender zur Erfüllung der Prozessanforderungen gelegt. Neben den offiziellen Kalibrierergebnissen werden die Berechnung der Unsicherheiten im täglichen Gebrauch der Waage und die sich daraus ergebenden Mindesteinwaagen erläutert.

Aktuell beschäftigt sich der Fachausschuss mit der Organisation von Ringvergleichen für Waagen und für E1-Gewichte. Darüber hinaus wurde ein Ringvergleich zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften von Gewichten durchgeführt. Die Ablösung des internationalen Kilogramm-Prototyps (Urkilogramm) durch eine Neudefinition der Maßverkörperung Masse (Avogadro-Projekt bzw. Wattwaage) wird vom Fachausschuss diskutiert und hinsichtlich der erreichbaren Unsicherheiten konservativ beurteilt.

Es ist geplant, die deutsche Übersetzung der Rev. 4 der EURAMET Guideline cg 18 als DKD-Richtlinie zu veröffentlichen.

kg



**Vorsitzender:**

Norbert Schnell  
Sartorius Lab Instruments GmbH &  
Co. KG  
Göttingen



Gewichtsstücke



Analysewaage

mol, m<sup>3</sup>,  
kg/m<sup>3</sup>, S



**Vorsitzender:**

Dr. Olaf Schnelle-Werner  
ZMK – Analytik-GmbH  
Bitterfeld-Wolfen



Leitfähigkeitsmesszelle



Ubbelohde-Viskosimeter

## DKD-Fachausschuss 08: Chemische Messgrößen – Stoffeigenschaften

**Olaf Schnelle-Werner**

Der Fachausschuss Chemische Messgrößen – Stoffeigenschaften wurde im Oktober 2012 gegründet und ist damit der jüngste DKD-Fachausschuss. Er repräsentiert ca. 15 durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditierte Kalibrierlaboratorien für fünf analytische Messgrößen: pH-Wert, elektrolytische Leitfähigkeit, Dichte, Viskosität und Volumen.

Der Fachausschuss erarbeitet vorrangig Kalibrierrichtlinien als Ergänzung zu bestehenden Normen. Mit der Umsetzung der erarbeiteten Kalibrierrichtlinien soll eine Harmonisierung der Kalibrierprozesse in den akkreditierten Kalibrierlaboratorien für die chemischen Messgrößen national und international erreicht werden. Dazu unterstützt der Fachausschuss die Arbeit des DKD bei der Übersetzung von Richtlinien und Expertenberichten und deren internationaler Verbreitung.

Aktuelle Zielsetzung des Fachausschusses Chemische Messgrößen – Stoffeigenschaften ist die Erarbeitung von Richtlinien für den pH-Wert und die elektrolytische Leitfähigkeit. Für die Messgröße Viskosität werden Viskosimeter verschiedener Art kalibriert, z. B. vom Ubbelohde-Kapillarviskosimeter für den Einsatz in Laboratorien bis hin zu Auslaufbechern.

Eine ebenso große Bedeutung kommt den Referenzmaterialien und Referenzflüssigkeiten zu, welche die metrologische Grundlage für die Rückführung der genannten Messgeräte sind. Dies sind z. B. Newtonsche Normalproben der Viskosität, Dichtereferenzflüssigkeiten, pH-Wert-Referenzpufferlösungen und -materialien sowie Referenzlösungen für die elektrolytische Leitfähigkeit. Bei den Referenzmaterialien haben Stabilität und Homogenität einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität. Diese Anforderungen sind im ISO Guide 34:2009 formuliert und werden zunehmend von den Kunden gefordert. Zukünftig wird die Erweiterung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 / ISO Guide 34:2009 auch die Richtlinienarbeit des Fachausschusses beeinflussen.

Im Rahmen des Fachausschusses ist der Fachunterausschuss Volumen/Dichte bereits aktiv auf dem Gebiet der Messgröße Volumen tätig. Als Ergebnis der Arbeit unter direkter Einbeziehung der Hersteller wurden die Richtlinie DKD-R 8-1 „Kalibrierung von Kolbenhubpipetten mit Luftpöster“ sowie mehrere Expertenberichte erarbeitet. Diese Richtlinienarbeit wird weitergeführt und auf Direktverdränger sowie Einfachdispenser und Kolbenbüretten ausgedehnt. Um die Ergebnisse einschließlich Messunsicherheit messtechnisch abzusichern, wurden umfangreiche Ringvergleiche entsprechend DIN EN ISO/IEC 17043:2010 durchgeführt.

Aufgrund der weltweiten Resonanz wurde die Richtlinie DKD-R 8-1 auch in englischer, französischer und russischer Sprache publiziert. Sie wird bereits von mehreren nationalen Metrologieinstituten und akkreditierten Kalibrierlaboratorien eingesetzt.

## DKD-Fachausschuss 09: Werkstoffprüfmaschinen

Siegfried Gerber

Am 10.2.1994 wurde das erste DKD-Kalibrierlaboratorium für das Kalibrieren von Werkstoffprüfmaschinen akkreditiert. Noch im selben Jahr, am 28.6.1994, fand die erste Sitzung eines entsprechenden Fachgremiums, damals noch unter dem Namen Arbeitskreis Werkstoffprüfmaschinen, welches aus dem Fachausschuss Kraft, Druck, Masse hervorging, statt und tagte in der PTB mit 23 Teilnehmern. Dieser Ausschuss hat es sich zur Aufgabe gemacht, Themen rund um die Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen zu besprechen. Dazu zählen schwerpunktmäßig die Kalibrierung von Universalprüfmaschinen, Härteprüfmaschinen, Pendelschlagwerken oder Baustoffprüfmaschinen sowie die Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen.

An der Sitzung des Fachausschusses Werkstoffprüfmaschinen nehmen jedes Jahr über 60 Interessierte aus sieben europäischen Ländern teil. Dadurch, dass regelmäßig zwischen 70 % und 80 % aller durch die DAkkS akkreditierten Labore bei den Sitzungen vertreten sind, spiegelt der Ausschuss die Kalibrierlandschaft im Bereich Werkstoffprüfmaschinen sehr gut wider. Dies ermöglicht ein effizientes Arbeiten und sorgt für eine homogene Umsetzung der Normen und der Richtlinien in den akkreditierten Laboratorien.

Im Ausschuss sind Beisitzer aus der Akkreditierungsstelle anwesend und informieren über Neuigkeiten. Es erfolgen weiterhin Informationen von Vertretern der PTB wie auch vom DIN zu neuen Normen und Gremienarbeiten bereits während der Überarbeitung. Somit können die Entwürfe diskutiert und Vorschläge an die Gremien zurückgegeben werden. Darüber hinaus werden Ringvergleiche organisiert, aktuelle Entwicklungen und Themen diskutiert, ergänzende Leitfäden zu Normen erstellt oder in Arbeitsgruppen DKD-Richtlinien erarbeitet. Unterstützt wird die effektive Arbeitsweise dadurch, dass der Vorsitz des Fachausschusses Werkstoffprüfmaschinen und die Tätigkeit als Obmann des DIN-Arbeitsausschusses Werkstoffprüfmaschinen (NA 062-08-11 AA) sowie die stellvertretende Obmann-tätigkeit des DIN-Arbeitsausschusses Schlagzähigkeitsprüfung für Metalle (NA 062-01-44 AA) derzeit in Personalunion erfolgt.

Die Sitzung findet immer im Anschluss an diejenige des Fachausschusses Kraft und Beschleunigung und vor dem VMPA-Arbeitskreis Prüfmaschinen und Prüfgeräte statt, sodass hier Synergien genutzt werden können.

Aktuell beschäftigt sich der Fachausschuss in Zusammenarbeit mit dem Fachausschuss Kraft und Beschleunigung mit einer Richtlinie für die dynamische Kalibrierung von Kraftmessgeräten und Prüfmaschinen.

Der Fachausschuss hat bereits folgende Dokumente veröffentlicht:

- Leitfaden zur Kalibrierung/Prüfung von Zug-/Druckprüfmaschinen
- Leitfaden zur Kalibrierung/Prüfung von Härteprüfmaschinen

Bilder: Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

# N, m



**Vorsitzender:**  
Siegfried Gerber  
Materialprüfungsanstalt  
Universität Stuttgart



Kalibrierung einer  
Werkstoffprüfmaschine



eingesetztes Kraftnormal

N · m

**Vorsitzender:**

Siegfried Herbold  
Eduard Wille GmbH & Co. KG  
Wuppertal



Drehmomentkalibriereinrichtung



Drehmomentschlüssel

## DKD-Fachausschuss 10: Drehmoment

**Dirk Röske**

Der Fachausschuss Drehmoment befasst sich mit Fragen der Darstellung und Messung der physikalischen Größe Drehmoment in den zwei Ausprägungen „reines Drehmoment“ (auch als Moment eines Kräftepaars dargestellt) und „Drehmoment mit Querkraft“ (als Moment einer Einzelkraft aufzufassen). Ersteres tritt zum Beispiel in Antrieben mit vernachlässigbarem Querkraft- bzw. Biegemomenteinfluss auf. Letzteres ist der typische Anwendungsfall eines Drehmomentschlüssels, wo mit Hilfe einer Querkraft am Hebel ein Drehmoment erzeugt wird, dabei jedoch neben dem Drehmoment die eingeleitete Kraft sowie in der Regel auch ein zusätzliches Biegemoment auftreten.

Zu den Aufgaben des Fachausschusses zählen die Erarbeitung von Kalibriernormen und -richtlinien für die Größe statisches Drehmoment, die fachliche Abstimmung zu Fragen auf dem Gebiet der Drehmomentmessung, die Organisation und Auswertung von Ringvergleichen und der Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern, die in der Regel akkreditierte Kalibrierlaboratorien für diese Messgröße sind.

Im Fachausschuss Drehmoment werden Entwürfe für DKD-Richtlinien erarbeitet. Darüber hinaus unterstützen die Mitglieder des Fachausschusses auch Normungsgremien, z. B. von DIN und VDI, mit ihrem Fachwissen. Expertenberichte dienen der Sammlung und Weiterverbreitung von Fachwissen zur Darstellung und Weitergabe der Einheit des Drehmomentes. Vergleichsmessungen sind ein wichtiger Baustein bei der Bewertung der Kalibrierfähigkeiten von akkreditierten Laboratorien auf dem Gebiet des Drehmomentes.

Der Fachausschuss hat zur Zeit 41 Mitglieder, wobei fast alle der über 30 für Drehmomentkalibrierungen akkreditierten Laboratorien vertreten sind.

Aktuell beschäftigt sich der Fachausschuss mit der Überarbeitung der Richtlinien DKD-R 3-7 und DKD-R 3-8 für die statische Kalibrierung von anzeigenden Drehmomentschlüsseln sowie von Drehmomentschlüssel-Kalibriereinrichtungen. Darüber hinaus steht ein Ringvergleich zur Kalibrierung von anzeigenden und auslösenden Drehmomentschlüsseln nach DIN EN ISO 6789 vor dem Abschluss. Ein Bericht über die vorhergehende Vergleichsmessung zur Kalibrierung von Drehmomentaufnehmern nach DIN 51309 ist bereit zur Veröffentlichung.

Im Februar 2014 hat der Fachausschuss erstmalig im DKD ein Seminar zum Thema Messunsicherheit für die Mitarbeitenden akkreditierter Laboratorien durchgeführt (276. PTB-Seminar – Messunsicherheiten bei der Drehmomentdarstellung und -messung).

Der Fachausschuss hat bereits die folgende Kalibrierrichtlinien veröffentlicht:

- *DKD-R 3-5: Kalibrierung von Drehmomentmessgeräten für statische Wechseldrehmomente*
- *DKD-R 3-7: Statische Kalibrierung von anzeigenden Drehmomentschlüsseln*
- *DKD-R 3-8: Statische Kalibrierung von Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschraubwerkzeuge*

## DKD-Fachausschuss 11: Strömungsmessgrößen

Georg Giesen

Der Fachausschuss Strömungsmessgrößen wurde im März 2007 gegründet und gehört somit zu den jüngsten DKD-Fachausschüssen. Er repräsentiert ca. 25 akkreditierte Kalibrierlaboratorien für die Messgrößen Durchfluss von Gasen und Flüssigkeiten sowie Strömungsgeschwindigkeit.

Die Schwerpunkte der Arbeit des Fachausschusses sind:

- Durchführung von Ringvergleichen unter den Mitglieds-Laboratorien
- Information seiner Mitglieder über Neuerungen/Entwicklungen im Kalibrierwesen – durch Mitarbeitende der PTB – sowie im Akkreditierungswesen (durch zuständige DAkkS-Repräsentanten)
- Erarbeitung von Kalibrierrichtlinien als Grundlage für gleiche Vorgehensweisen und Vergleichbarkeit von Kalibrierergebnissen

Entsprechend der vertretenen Fachgebiete wurden drei Arbeitsgruppen gebildet, die sich jeweils mit den drei spezifischen Themen befassen.

Aktuell beschäftigt sich der Fachausschuss mit der Durchführung eines Ringvergleichs für Durchflusskalibrierungen mit dem Medium Wasser bei Raumtemperatur. Dazu wurden allgemeine Regeln zur Durchführung erstellt sowie eine Tabelle über die möglichen Messbereiche der Teilnehmer. Die PTB hat die Rolle des Pilot-Labors übernommen und wird auch die Auswertung unterstützen. Die notwendigen Transfornormale wurden entweder von Teilnehmern zur Verfügung gestellt oder gemeinsam angeschafft. Letztere sollen nach Beendigung der Messungen für zukünftige ähnliche Vergleiche bei der PTB aufbewahrt werden.

Darüber hinaus hat sich die AG Strömungsgeschwindigkeit mit der Vergleichbarkeit von Kalibrierbedingungen bei der Kalibrierung von Anemometern befasst. Grundlage dazu bildet eine unter den betreffenden Kalibrierlaboratorien durchgeführte Vergleichsmessung. Darüber hinaus wird auch an einer Richtlinie zur Wärmemengenmessung gearbeitet.

Die internationale Vergleichbarkeit von Akkreditierungen bezüglich technischer Aspekte ist ein weiterer Punkt, der einer Vereinheitlichung bedarf und in Zusammenarbeit mit der DAkkS und der PTB verbessert werden soll.

# m<sup>3</sup>/s



**Vorsitzender:**

Georg Giesen

Rota Yokogawa GmbH & Co. KG

Wehr



Durchflussmessgerät



Kritische Düse

# mol/m<sup>3</sup>


**Vorsitzender:**

Prof. Dr. Gerhard Schumann  
RfB  
Bonn, Hannover



Blutproben zur Analyse



Proben für die gaschromatographische Analyse

## DKD-Fachausschuss 12: Messgrößen der Laboratoriums- medizin

**Lothar Siekmann**

Der Fachausschuss Messgrößen der Laboratoriumsmedizin umfasst derzeit vier akkreditierte Laboratorien, die insgesamt ca. 35 verschiedene Messgrößen anbieten. Die im Fachausschuss vertretenen Laboratorien sind darüber hinaus in das globale System "Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine (JCTLM)" eingebunden, das vom International Bureau of Weights and Measures (BIPM), der International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) gegründet wurde. Aufgabe des JCTLM (<http://www.bipm.org/jctlm>) ist die regelmäßige Auflistung von

- Kalibrier-/Referenz-Materialien
- Kalibrier-/Referenz-Messverfahren
- Kalibrier-/Referenz-Laboratorien mit ihren jeweiligen Messgrößen.

Voraussetzung für die Auflistung der Dienstleistungen von Kalibrier-/Referenzlaboratorien durch das JCTLM ist

- die Anwendung einer vom JCTLM anerkannten (aufgelisteten) Kalibrier-/Referenz-Methode
- die Akkreditierung als Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 und DIN EN ISO 15195
- die regelmäßige Teilnahme an einem Ringversuchssystem für Referenz-/Kalibrierlaboratorien.

Ein entsprechendes Ringversuchssystem (RELA) wurde 2002 vom Referenzinstitut für Bioanalytik (Bonn) als Projekt der IFCC eingeführt. Die Ergebnisse aller Laboratorien, ebenso wie ihre Identität, werden jährlich einmal im Internet (<http://www.dgkl-rfb.de:81>) veröffentlicht. Regelmäßig nehmen ca. 50 Laboratorien aus dem internationalen Raum daran teil.

Die vom JCTLM anerkannten Kalibrier-/Referenz-Materialien und Messverfahren dienen als Basis für die Akkreditierung durch die DAkkS.

Die Beurteilung der Vergleichsmessungen im Rahmen der Akkreditierung erfolgt aus der Ergebnisdarstellung der RELA-Ringversuche, an denen die Deutschen Referenz-/Kalibrierlaboratorien ebenso wie die PTB regelmäßig teilnehmen.

## DKD-Fachausschuss 13: Messunsicherheit

Philip M. Fleischmann

„Sicher is‘, dass nix sicher is‘, drum bin ich vorsichtshalber  
misstrauisch.“  
(Karl Valentin)

Dass Messungen unsicher sein sollen, ist für Anwender eine grässliche Vorstellung. Und dann auch noch die von Kalibrierlaboratorien! Trotzdem haben auch die genauesten Methoden leider die unangenehme Eigenschaft, dass deren Messunsicherheit nicht Null werden kann. Und genau damit beschäftigt sich der Fachausschuss Messunsicherheit.

Neben dem Informationsaustausch auf diesem Gebiet muss dabei der Spagat zwischen praxisgerechter Handhabung und mathematisch korrekter Formulierung bewältigt werden: „Gewurzelte Quadratsumme“, „Korrelationskoeffizienten“ und „Monte-Carlo-Simulation“ heißt das Handwerkszeug hierfür. Doch da der Fachausschuss aus Teilnehmern aller Fachausschüsse besteht, ist es oftmals sehr schwierig, eine Schnittmenge von allgemeinen Verfahren zur besten Problemlösung zu finden. Aber vielleicht gehört dies ja auch zur Natur der Sache, allenfalls „ungefähr genaue“ Angaben machen zu können?

Aktuell beschäftigt sich der Fachausschuss mit der Erstellung einer Checkliste für die Validierung von Messunsicherheitsbilanzen: Einer Art Kochbuch, das die Zutaten für die geläufigsten Arten von Messunsicherheitsberechnungen von der Messaufgabe, über Prozess- und Modellgleichung ordnet, zusammenfasst und bezüglich normativer Verweise und Grundlagen ausführlich erklärt. Den Anwendern im Kalibrierlaboratorium soll damit ein praktikables Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, um Verfahrensbeschreibungen und deren Messunsicherheit zu erstellen oder so zu validieren, dass alle wesentlichen Punkte aus DIN EN ISO/IEC 17025 und GUM erfüllt werden. Darüber hinaus sollen demnächst Empfehlungen für die Durchführung von Vergleichsmessungen erarbeitet und an das Sektorkomitee der DAkkS weitergereicht werden. Auch ist ein weiterer Leitfaden für die Ermittlung von Kalibrierintervallen in Bezug auf die Messunsicherheitsberechnung im Gespräch und soll auf den nächsten Sitzungen diskutiert werden.

Der Fachausschuss hat zuletzt folgenden Leitfaden veröffentlicht:

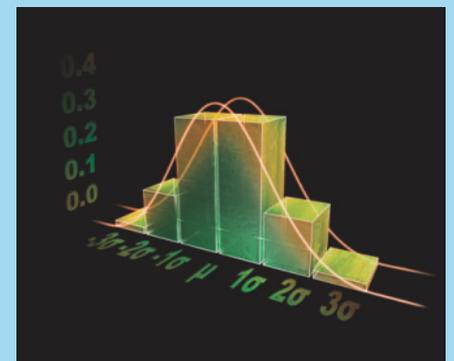
- *DKD-L 5: Leitfaden zur praxisgerechten Ermittlung der Messunsicherheit – Grundlagen und Vorgehensweisen bei einfachen Modellen ohne Korrelationen*

$$u_c(x_i)$$



### Vorsitzender:

Philip M. Fleischmann  
esz AG  
calibration & metrology  
Eichenau



Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^N \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 u^2(x_i)$$

Kombinierte Messunsicherheit

## Autoren

*Christian Elbert*

Wika Calibration Technology  
Klingenberg

*Philip M. Fleischmann*

esz AG calibration & metrology  
Eichenau

*Siegfried Gerber*

Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

*Georg Giesen*

Rota Yokogawa GmbH & Co. KG  
Wehr

*Herbert Kirchner*

imetrologie GmbH  
Helmstadt

*Christian Neukirch*

Volkswagen AG  
Wolfsburg

*Dr. Dirk Röske*

Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Braunschweig

*Christian Rott*

GfM Gesellschaft für Metrologie GmbH  
Ottobrunn

*Norbert Schnell*

Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG  
Göttingen

*Dr. Olaf Schnelle-Werner*

Zentrum für Messen und Kalibrieren & ANALY-  
TIK GmbH  
Bitterfeld-Wolfen

*Daniel Schwind*

GTM Gassmann Testing and Metrology GmbH  
Bickenbach

*Prof. Dr. Lothar Siekmann*

Institut für klinische Chemie und Pharmakologie  
am Universitätsklinikum Bonn

*Dr. Peter Ulbig*

Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Braunschweig

*Paul Winkler*

EADS Deutschland GmbH  
Airbus Defence and Space  
Manching



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, das nationale Metrologieinstitut, ist eine wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.



**Physikalisch-Technische Bundesanstalt**  
**Braunschweig und Berlin**  
Nationales Metrologieinstitut

Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Telefon: 0531 592-3006  
Fax: 0531 592-3008  
E-mail: [presse@ptb.de](mailto:presse@ptb.de)  
[www.ptb.de](http://www.ptb.de)