



METinfo

Zeitschrift für Metrologie / Journal de métrologie / Rivista di metrologia / Journal of Metrology

3/2011



Neue Regelung für Atemalkoholtestgeräte

Nouvelle réglementation pour les éthylotests

e-Mass Project Supports the Further
Development of Watt Balances

EAV-Prüflabor ins METAS überführt

Le laboratoire d'analyses de la RFA
intégré à METAS



METInfo

Zeitschrift für Metrologie, Vol. 18, 3/2011
Journal de métrologie, Vol. 18, 3/2011
Rivista di metrologia, Vol. 18, 3/2011
Journal of Metrology, Vol. 18, 3/2011
15.11.2011

Herausgeber/Éditeur/Editore/Publisher

Bundesamt für Metrologie METAS
Office fédéral de métrologie METAS
Ufficio federale di metrologia METAS
Federal Office of Metrology METAS
Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern
Tel. +41 31 32 33 111, Fax +41 31 32 33 210
www.metas.ch

Redaktionsleitung/Rédacteur responsable/

Redattore-capo/Editor-in-Chief

Christian Antener
Tel. +41 31 32 33 489
christian.antener@metas.ch

Redaktion/Rédaction/Redazione/

Editorial Board

Dr. Hans-Anton Ebener, Dr. Jacques Morel,
Dr. Jürg Niederhauser, Dr. Philippe Richard,
Dr. Markus Zeier

Bildnachweis/Photos/Fonte delle immagini/Pictures

Hans Lehmann, METAS, CH-3003 Bern-Wabern

Hinweis/Remarque/Nota/Note

Die enthaltenen Beiträge müssen nicht notwendigerweise mit der Auffassung des Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartements (EJPD) oder des Bundesamts für Metrologie (METAS) übereinstimmen.

Les contributions publiées ne correspondent pas nécessairement à l'avis du Département fédéral de justice et police (DFJP) ou de l'Office fédéral de métrologie (METAS).

I contributi pubblicati non corrispondono necessariamente all'opinione del Dipartimento federale di giustizia e polizia (DFGP) o a quella dell'Ufficio federale di metrologia (METAS).

The published contributions do not necessarily need to agree in opinion with either the Federal Department of Justice and Police (FDJP) or the Federal Office of Metrology (METAS).

Copyright

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet, Belegexemplar erwünscht

Reproduction autorisée avec indication de la source, justificatif souhaité

Riproduzione con indicazione delle fonti ammessa, auspicato un esemplare

Reproduction allowed under indication of source, copy of reprint desired

Administration

ISSN 1660-4733

ISSN 1660-6094 (Online-Edition)

11/11 4500 860259854/3

Auf den 1. Januar 2012 tritt eine neue Verordnung des EJPD über Atemalkoholmessmittel in Kraft. Siehe den Artikel ab Seite 23.

Une nouvelle Ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure d'alcool dans l'air expiré entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2012. Voir l'article à la page 23.

Il 1° gennaio 2012 entra in vigore una nuova Ordinanza del DFGP sugli strumenti di misurazione dell'alcol nell'aria espirata. Vedi l'articolo a pagina 23.

A new ordinance for breath alcohol measuring instruments comes into force on 1 January 2012. See the article beginning on page 23.



Die Lichteinkopplungsvorrichtung als Teil des optischen Positionierungssystems.
Tête d'injection faisant partie du système de positionnement optique.
 Testa di iniezione, parte del sistema di posizionamento ottico.
The injection head as a part of the optical positioning system.

| | |
|----|---|
| 02 | Editorial |
| 04 | European Metrology Research and Development Programme (EMRP) e-Mass Project Supports the Further Development of Watt Balances |
| 09 | Messvergleich Glasmassstäbe Masstabvergleich bestätigt METAS-Kompetenz |
| 12 | Zertifizierungsstelle METAS-Cert Dienstleistungen für das Inverkehrbringen gesetzlich geregelter Messmittel |
| 16 | Marktüberwachung Nachträgliche Kontrolle bei Messmitteln im gesetzlich geregelten Bereich |

| | |
|----|---|
| 20 | Alkoholanalysen EAV-Prüflabor ins METAS überführt |
| 20 | Analyses d'alcool Le laboratoire d'analyses de la RFA intégré à METAS |
| 23 | Atemalkoholtestgeräte Neue Regelung |
| 23 | Éthylotests Nouvelle réglementation |
| | Veranstaltungen / Manifestations Agenda |



Photomaschinen-Messmaschine im Reinraum des METAS.
Machine à mesurer des photomasques en salle blanche de METAS.
 Macchina di misurazione di fotomaskere nella camera bianca di METAS.
Photomask measuring instrument in the METAS clean room.



Das Labor für Alkoholanalysen des METAS.
Le laboratoire d'analyse d'alcool de METAS.
 Il laboratorio di analisi dell'alcol di METAS.
The alcohol analysis laboratory at METAS.

Chère lectrice, cher lecteur

La métrologie est encore relativement peu connue du grand public. Tout novice se demande légitimement pourquoi deux organisations internationales indépendantes sont nécessaires dans un monde globalisé. L'organisation de la *Convention du mètre* qui gère le *Bureau International des Poids et Mesure (BIPM)* et l'*Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML)* possèdent de plus, toutes deux, leur siège à Paris.

Est-ce un pur hasard ? Ces deux organisations internationales de métrologie sont chacune de leur côté à la recherche de leurs propres stratégies et de leurs visions à moyen et à long terme. Elles essayent par la même occasion, encore un peu timidement, de tirer à la même corde, d'être plus visibles et d'être mieux reconnues en travaillant ensemble.

Les changements récents à la tête des bureaux et des comités des deux organisations permettront-ils un nouveau départ ? Les nouveaux élus sauront-ils se tendre la main et marcher résolument ensemble sur la voie de la réunification de la métrologie mondiale ?

De grands espoirs sont possibles, car tous les signaux sont passés en quelques mois du rouge foncé au vert. Malgré le défi et les difficultés, d'autres ont osé faire tomber des murs beaucoup plus solides et personne n'oserait imaginer aujourd'hui un retour en arrière.

Dans toutes ses interventions la Suisse s'impliquera et continuera à encourager les acteurs concernés à se donner la main pour faire un bout de chemin ensemble au service d'une métrologie unique, visible, dynamique, efficace et durable. Plus si entente. Les plus belles histoires débutent souvent ainsi !

Liebe Leserin, lieber Leser

Die Metrologie ist in der breiten Öffentlichkeit noch relativ wenig bekannt. Der Laie wird sich mit Recht fragen, warum in unserer globalisierten Welt noch zwei internationale Organisationen nötig sind, zumal sowohl die *Meterkonvention*, die das *Internationale Büro für Mass und Gewicht (BIPM)* betreibt, als auch die *Internationale Organisation für das gesetzliche Messwesen (OIML)* ihren Sitz in Paris haben.

Reiner Zufall? Beide internationalen Metrologieorganisationen sind dabei, ihre mittel- und langfristigen Strategien und Visionen zu erarbeiten. Gleichzeitig versuchen sie, wenn auch noch etwas zögerlich, am gleichen Strick zu ziehen, vermehrt in Erscheinung zu treten und dank ihrer Zusammenarbeit besser anerkannt zu werden.

Werden die jüngsten personellen Änderungen an der Spitze der Büros und der Komitees der beiden Organisationen zu einem Neustart führen? Werden sich die neugewählten Vertreter die Hand reichen und entschlossen den Weg zu einer Vereinigung der internationalen Metrologie beschreiten?

Diese Hoffnung ist begründet, wechselten doch in den vergangenen Monaten alle Signale von Dunkelrot auf Grün. Trotz grosser Schwierigkeiten und Herausforderungen haben andere Leute weit stärkere Mauern zum Einstürzen gebracht und niemand würde heute eine Rückkehr zu früheren Zuständen auch nur in Betracht ziehen wollen.

Die Schweiz wird sich in all ihren Interventionen weiterhin für dieses Ziel engagieren und die Akteure ermutigen, sich die Hand zu reichen und den Weg gemeinsam zu gehen – für eine einheitliche, sichtbare, dynamische, effiziente und nachhaltige Metrologie. Und gerne auch mehr, denn das könnte der Anfang einer wunderschönen Geschichte sein!



Cara lettrice, caro lettore

La metrologia è una scienza ancora relativamente poco nota al grande pubblico. A buon diritto il profano si domanda perché in un mondo globalizzato siano necessarie due organizzazioni internazionali. Inoltre l'organizzazione della *Convenzione del metro*, che gestisce l'*Ufficio internazionale dei pesi e delle misure (BIPM)* e l'*Organizzazione internazionale di metrologia legale* hanno tutte e due sede a Parigi.

È un caso? Queste due organizzazioni di metrologia sono ciascuna alla ricerca di strategie proprie e propria visione a medio e lungo termine. Contemporaneamente cercano, ancora un po' timidamente, di battere il medesimo terreno, di essere più visibili ed essere meglio riconosciute collaborando tra loro.

I cambiamenti che hanno avuto luogo recentemente ai vertici degli uffici e dei comitati delle due organizzazioni apriranno un nuovo corso? I nuovi eletti riusciranno a tendersi la mano e a camminare con risolutezza insieme sulla via della riunificazione della metrologia mondiale?

Ora sembrerebbe che anche le grandi speranze possano trovare realizzazione dal momento che nel giro di alcuni mesi i segnali sono passati dal rosso intenso al verde. Malgrado la sfida e le difficoltà, altri sono riusciti a far crollare muri molto più solidi e nessuno potrebbe immaginare oggi un ritorno al passato.

In tutti i suoi interventi la Svizzera si adopererà e continuerà ad incoraggiare i soggetti coinvolti a trovare un'intesa per percorrere un tratto di strada insieme al servizio di una metrologia unica, visibile, dinamica, efficace e valida nel tempo. E ancor di più, se possibile. Le storie più belle cominciano spesso così!

Dear Reader

Among the general public, the field of metrology still remains relatively unknown. Nevertheless, even a total neophyte might legitimately ask why two independent international organisations are necessary in a globalised world. Moreover, the organisation behind the *Metre Convention* – which manages the *International Bureau of Weights and Measures (BIPM)* – and the *International Organization of Legal Metrology (OIML)* both have their headquarters in Paris.

Is this purely by coincidence? Each of these two international metrological organisations is working in pursuit of its own strategies and medium- and long-term visions. They are striving at the same time, still somewhat timidly, to pull in the same direction, become more visible and gain increased recognition by working together.

Will the recent changes at the heads of the management and committees of these two organisations enable a fresh start? Will the new appointees be able to reach out to one another and work resolutely on the road towards reunification of world metrology?

There are high hopes since all of the signals have changed from dark red to green in the space of a few months. No matter how great the challenge and difficulties, we should recall the much greater walls that others have managed to overcome and especially since no one can imagine taking a step backwards at this time.

Through all of its actions, Switzerland will work to remain involved while continuing to encourage the relevant players to assist one another in a period of co-operation, all in the interest of making the field of metrology unique, visible, dynamic, effective and sustainable. Or perhaps even more. Some of the world's greatest success stories have started this way!

Dr Philippe Richard
Sous-directeur / Vizedirektor / Vice-direttore / Vice-Director

e-Mass Project Supports the Further Development of Watt Balances

One of the first projects within the European Metrology Research and Development Programme (EMRP) was the e-Mass project, initiated in 2007. Its aim was to support the efforts made by the Federal Office of Metrology (METAS) and the Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE), France, developing watt balance experiments. This project concentrated on four topics common to all watt balances and having a critical influence on their uncertainty budget: alignment techniques, magnetic field perturbation, noise reduction in the dynamic phase and «g» determination. The results are promising.

ALI-LAURENT EICHENBERGER, HENRI BAUMANN

The e-Mass project brought the teams of METAS, INRIM and LNE together to share their expertise in order to develop new tools, techniques and methods in several domains. Therefore they contribute significantly to the future new definition of the kilogramme.

An injection head (picture 1) for a new type of optical position detector (picture 2) has been designed and distributed for use in the LNE and METAS watt balances. Technical development and answers brought to critical issues common to all watt balances represent a first step to reach the relative uncertainty of $2 \cdot 10^{-8}$ on the determination of the Planck constant.

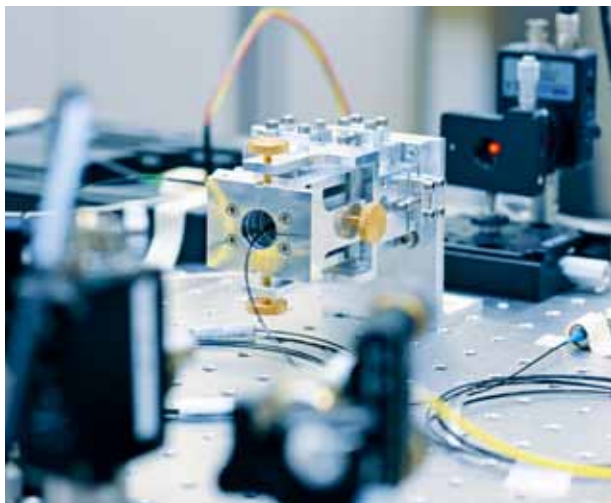
New Definition of the Kilogramme

The kilogramme is the last unit of the International System of Units (SI) still based on a material artefact, the International Prototype of the Kilogramme (IPK). Past comparisons made in the last hundred years have revealed an average relative drift of about $5 \cdot 10^{-8}$ between the IPK and a set of copies kept under similar conditions in different National Metrology Institutes (NMIs).

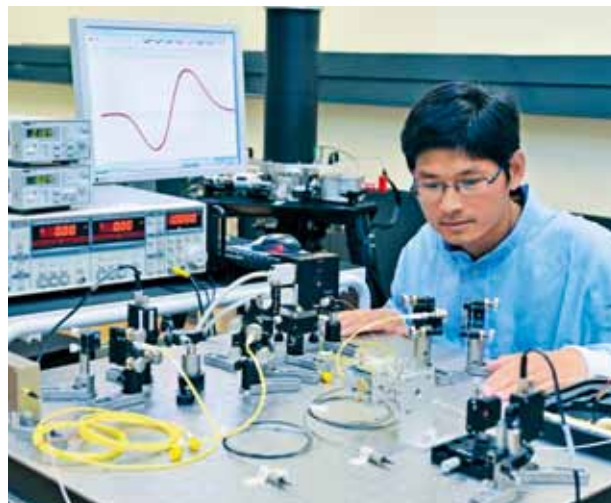
However, it is presently impossible to assign this drift to the IPK or to the copies, making necessary a new definition of the mass unit. A promising route is given by the watt balance experiment which links the mass unit to the Planck constant h (box 3).

A definition of the kilogramme based on a fundamental constant would not only allow to realise the unit of mass at different places at the same time but also improve the consistency of the SI and drastically reduce the uncertainties on a large number of other constants through a statistical adjustment procedure such as the one proposed by the CODATA [1] task group on fundamental constants. All units depending on the kilogramme such as the ampere, the mole or the candela will no longer depend on the behavior of a material artefact.

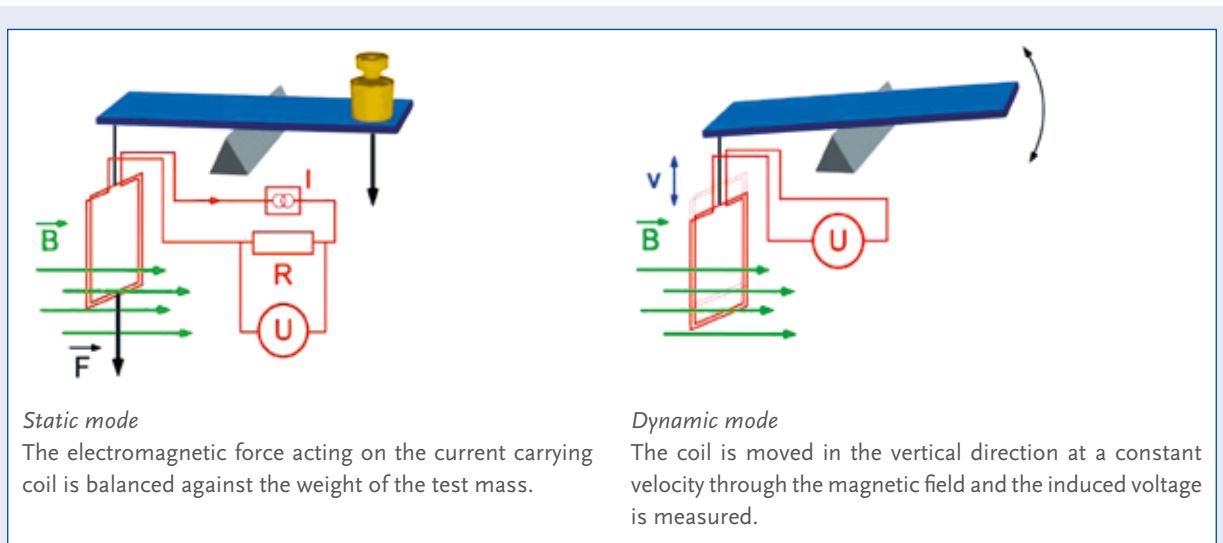
Even though the decision to change the definition of the mass unit can only be taken by the General Conference on Weights and Measures, a set of coherent values obtained by independent experiments is a mandatory condition. Each published value of h will directly contribute to the new definition and therefore have a strong worldwide impact.



1 Injection head used to align the beams of the optical detector.



2 Test bench of the dual beam optical position detector.



The concept of the watt balance has been intensely discussed in other places [2]. The experiment is performed in two steps with the same experimental setup: the *static* or *weighing mode* and the *dynamic* or *induction mode*.

In the *static mode*, the force generated by a mass m placed in the local gravity field g is balanced by the vertical component of the electromagnetic force produced by a current I flowing in a coil immersed in a magnetic field B . The electromagnetic force can be expressed by

$$\vec{F} = I \cdot \oint d\vec{l} \cdot \vec{B}, \quad (1)$$

where l is the conductor length of the coil.

In the *dynamic mode*, the coil is moved vertically at a velocity v through the magnetic field B . This motion induces a voltage U across the coil that can be expressed by

$$U = -\oint (d\vec{l} \cdot \vec{B}) \cdot \vec{v}. \quad (2)$$

If the mechanical dimensions of the coil and the magnetic field are strictly identical in both modes and under the hypothesis that the coil passes through its weighing position during the velocity mode, the combination of both modes leads to the expression

$$U \cdot I = m \cdot g \cdot v. \quad (3)$$

The experiment thus allows a virtual comparison between the electrical and the mechanical power. Using the expressions of the Josephson and quantum Hall effects, equation (3) can be rewritten as

$$m = C \cdot \frac{f_j f'_j}{g \cdot v} \cdot h, \quad (4)$$

where C is a calibration constant, f_j and f'_j are the Josephson frequencies used during the static and the dynamic phase and h the Planck constant. The watt balance experiment allows therefore to relate the unit of mass to the meter, the second and the Planck constant.

3 Working principle of the watt balance.

Topics of Critical Influence to Watt Balances

The e-Mass project concentrated on the study of four topics having a critical influence on the uncertainty budget of watt balances:

Alignment of the Experimental Devices

The first topic concerned the difficult problem of alignment of the experimental devices in order for the apparatus to work according to the theory. Modeling studies have revealed that it is possible to drastically reduce misalignment uncertainty with an adapted geometry of the suspension. A new type of position sensors, especially suited for this application, has been developed.

Parasitic Magnetic Field

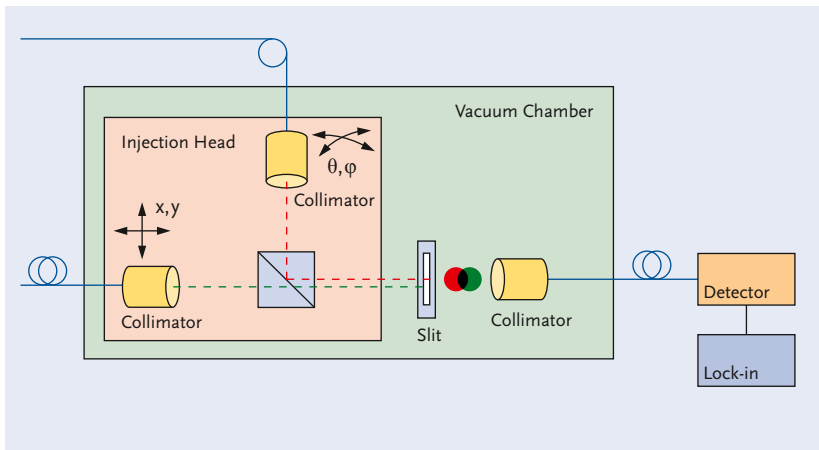
The second topic dealt with the influence of parasitic magnetic field and in particular to the development of an active compensation system aimed at reducing the effect of external disruptive fields.

Optical Systems

The third part consisted in studying and improving optical systems such as fibered heterodyne interferometers to reduce the experimental noise by introducing active controls in the experiment.

Free-fall Acceleration

The fourth topic was related to the determination of the free-fall acceleration at the position of the test mass in the watt



4 Principle of the new dual beam optical detector.

balance. This work consisted first in developing, improving and comparing several types of absolute gravimeters, including an atomic interferometer. Secondly, the transfer of the free fall acceleration to the watt balance resulted from the study of its spatial variations in the watt balance laboratories and the self-gravity effects of both gravimeters and watt balances.

In the frame of this project, METAS measured the Planck constant value with a relative uncertainty of $2.9 \cdot 10^{-7}$. This value has been taken into account in the new CODATA fundamental constants adjustment [3].

Main Results of the e-Mass Project

A New Type of Position Detectors

During the different phases of the experiment, the position of the coil must be monitored and/or controlled along the six degrees of freedom. For this application, a new type of position sensor based on a LNE patent has been developed. The principle of this position detector relies on two spatially modulated Gaussian beams [4]. The two laser beams are directed towards a slit fixed to the moving object.

Depending on the desired resolution, the incident beams may be parallel or focused on the slit. The transmitted light is collected after the slit and measured with a photodiode whose signal is demodulated by a lock-in amplifier (illustration 4). The output signal is then a function of the slit position with respect to the two modulated beams (diagram 5). In ideal measuring conditions it has been showed [4] that a resolution of a few nanometers can be reached with this kind of detector.

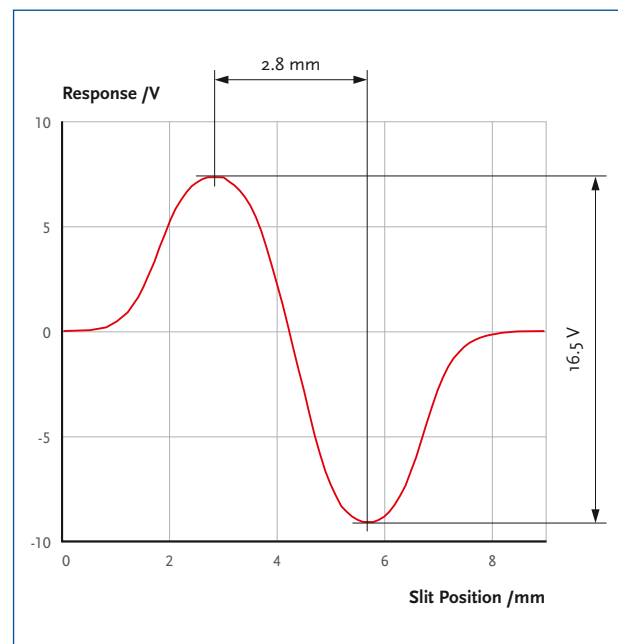
The main advantage of this detector is to be fully vacuum compatible and non-magnetic. All the active components (laser diode, photo-detector, etc.) can be kept outside the vacuum chamber and will not affect the temperature stability of the whole experiment.

In the frame of the project, an injection head is used to set the laser beams parallel with a slight offset (picture 1). This piece of equipment was designed and manufactured at METAS.

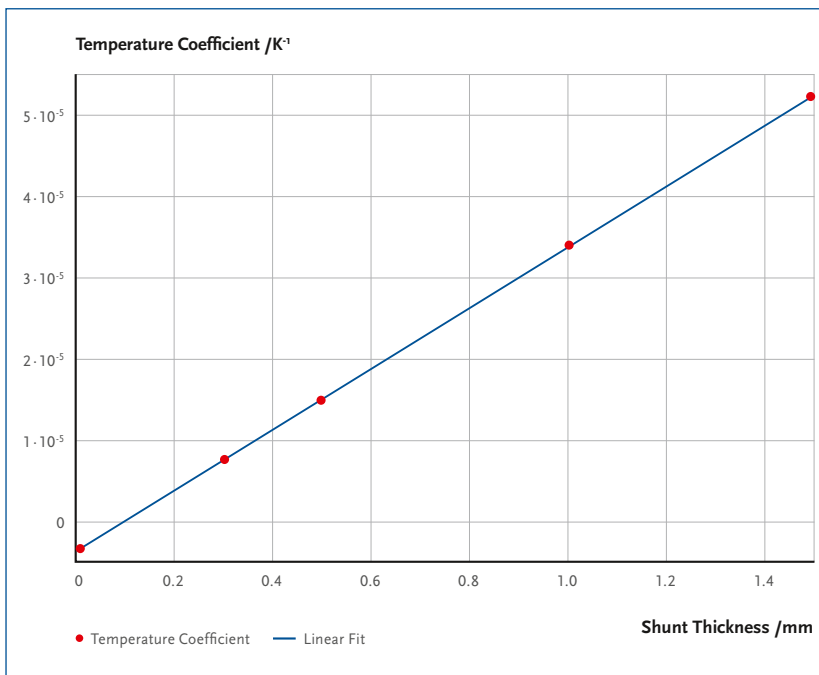
Made entirely out of non-magnetic materials, this device combines the modulated beams and includes an adjustment stage to align the beams with respect to the vertical direction.

A new Magnet Circuit with Low Temperature Dependency

The stability of the magnetic field during the two modes is another crucial issue for the watt balance experiment. A close collaboration with the group of Magnets and Superconductors of the CERN has been started. The goal of this collaboration is to build a magnet circuit with a temperature stability better than 10 ppm/K. A first demonstrator has been designed and characterised. It has been shown that by «shunting» the permanent magnet with a well dimensioned Fe-Ni cylinder, the temperature dependence of the circuit can be theoretically reduced to 0 (diagram 6).



5 Typical sensitivity response of the dual beam detector as a function of the position.



6 Temperature coefficient as a function of the shunt thickness.

Measurement of the Gravity g

The determination of the value of the gravity g at the centre of mass of the reference mass is a critical point of the whole experiment. Because it is physically not possible to measure at the reference position, the value of the gravity has to be measured beside the watt balance and transferred by an appropriate interpolation procedure to the reference position.

In most of the present experiments, the gravity is measured with commercial absolute gravimeters. In the context of the e-Mass project, the uncertainty of the commercial METAS gravimeter has been evaluated and compared with the INRIM home-made instrument and a cold atom gravimeter developed at LNE. Even if there are still some open questions for a precise determination of the gravity at the reference position, like the influence of the instrument itself, the results showed a good agreement.

References

- [1] Committee on Data for Science and Technology (CODATA, www.codata.org).
- [2] A. Eichenberger, *Metrologia*, 48, n° 3, pp. 133–141, 2011.
- [3] A. Eichenberger, H. Baumann: Un chemin vers la nouvelle définition du kilogramme, *METinfo*, Vol. 17, No 2, pp. 26–29, 2010.
- [4] D. Haddad, P. Juncar, G. Genevès, M. Wakim: Gaussian Beams and Spatial Modulation in Nanopositioning, *IEEE Trans. on Instr. and Meas.*, Vol.58, n°4, pp. 1003–1009, April 2009.



Ali-Laurent Eichenberger (left), Ph. D., Head of Project *Watt balance*, direct phone +41 31 32 33 551, ali.eichenberger@metas.ch, and Henri Baumann, Ph. D., Head of Mechanics Section, direct phone +41 31 32 33 243, henri.baumann@metas.ch.

e-Mass-Projekt unterstützt die Weiterentwicklung von Watt-Waagen

Eines der ersten Projekte des Europäischen Metrologie-Forschungs- und Entwicklungsprogramms (EMRP) war das e-Mass-Projekt, das im Jahr 2007 lanciert wurde. Es hatte zum Ziel, die Watt-Waage-Entwicklungsarbeiten des Bundesamtes für Metrologie (METAS) und des französischen Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) zu unterstützen. Beim e-Mass-Projekt wurde der Schwerpunkt auf vier Bereiche gelegt, die bei allen Watt-Waagen das Unsicherheitsbudget erheblich beeinflussen: die Ausrichtungstechnik, die Störungen des Magnetfeldes, die Reduktion des Rauschens in der dynamischen Phase und die Bestimmung der Erdbeschleunigung «g».

Das e-Mass-Projekt ermöglichte den Teams von METAS, INRIM und LNE, Know-how zu generieren, dank dessen sie in mehreren Bereichen neue Instrumente, Techniken und Methoden entwickeln und so einen namhaften Beitrag zur künftigen neuen Definition des Kilogramms leisten konnten.

Im Rahmen des Projekts entwickelte und fertigte das METAS eine Lichteinkopplungsvorrichtung, welche die Laserstrahlen parallel, aber leicht versetzt ausrichtet (Bild 1). Diese Vorrichtung besteht vollständig aus nichtmagnetischen Materialien, kombiniert die modularen Träger und umfasst eine Ausrichtungsphase zur vertikalen Ausrichtung der Träger.

Die Lichteinkopplungsvorrichtung für eine neue Art optischer Positionssensoren (Bild 2) kommt in den Watt-Waagen von LNE und METAS zum Einsatz. Technische Weiterentwicklungen und Antworten auf kritische Punkte von Watt-Waagen sind ein erster Schritt, um die Plancksche Konstante mit einer relativen Unsicherheit von $2 \cdot 10^{-8}$ bestimmen zu können.

Contribution du projet e-Mass au développement des balances de watt

L'un des premiers projets au sein du Programme européen de recherche en métrologie (EMRP) a été le projet e-Mass lancé en 2007. Son but était de soutenir les efforts déployés par l'Office fédéral de métrologie (METAS) et le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE), France, dans le développement des expériences sur la balance de watt. Ce projet s'est concentré sur quatre sujets communs à toutes les balances de watt et qui ont une influence critique sur leur incertitude de mesure : les techniques d'alignement, la perturbation du champ magnétique, la réduction du bruit dans la phase dynamique et la détermination de « g ».

Le projet e-Mass a réuni les équipes de METAS, de l'INRIM et du LNE afin de partager leur expertise dans le but de développer de nouveaux outils, de nouvelles techniques et de nouvelles méthodes dans différents domaines. Elles contribuent par conséquent de manière significative à la future nouvelle définition du kilogramme.

Dans le cadre de ce projet, une tête d'injection est utilisée afin de mettre les rayons laser en parallèle avec un léger décalage (photo 1). Cet équipement a été conçu et construit à METAS. Réalisé entièrement en matériaux non-magnétiques, cet appareil combine les rayons modulés et inclut une phase d'ajustement qui aligne les rayons le long de la direction verticale.

Cette tête d'injection pour un nouveau type de détecteurs de position optiques (photo 2) a été distribuée afin d'être utilisée dans les balances de watt du LNE et de METAS. Ce développement technique et les solutions apportées à des questions critiques communes à toutes les balances de watt représentent une première étape dans l'obtention d'une incertitude relative de $2 \cdot 10^{-8}$ dans la détermination de la constante de Planck.

Il progetto e-Mass favorisce l'ulteriore sviluppo delle bilance di watt

Uno dei primi progetti del Programma europeo di ricerca e sviluppo in metrologia (EMRP) è stato il progetto e-Mass, iniziato nel 2007. Il suo scopo era quello di sostenere l'ingaggio dell'Ufficio federale di metrologia (METAS) e del Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE), Francia, nello sviluppo di esperimenti con le bilance di watt. Il progetto si è concentrato su quattro temi comuni a tutte le bilance di Watt che hanno un impatto determinante sull'incertezza di misurazione: tecniche di allineamento, perturbazione del campo magnetico, riduzione del rumore di fondo nella fase dinamica e determinazione di «g».

Il progetto e-Mass ha riunito i gruppi di METAS, INRIM e LNE per condividere le competenze, allo scopo di sviluppare nuovi strumenti, tecniche e metodi in diversi campi. In tal modo, esse offrono un notevole contributo alla futura nuova definizione del chilogrammo.

Nel quadro del progetto si utilizza una testa di iniezione per disporre i raggi laser paralleli con un lieve disassamento (foto 1). Questa apparecchiatura è stata progettata e costruita presso METAS. Interamente fabbricato con materiali non magnetici, tale dispositivo unisce i raggi modulati e include una fase di regolazione per allineare i raggi in verticale.

Questa testa di iniezione per il nuovo tipo di rivelatori di posizione ottica (foto 2) viene utilizzata nelle bilance di watt LNE e METAS. Lo sviluppo tecnico e le risposte alle questioni cruciali comuni a tutte le bilance di Watt rappresentano un primo passo per raggiungere l'incertezza relativa di $2 \cdot 10^{-8}$ nella determinazione della costante di Planck.

Masstabvergleich bestätigt METAS-Kompetenz

Die europäische Metrologieorganisation EURAMET führte im Bereich der dimensionellen Messgrößen einen Schlüsselvergleich (Key Comparison) durch, woran sich weltweit 30 nationale Metrologieinstitute (NMI) beteiligten. Mit diesem Vergleich wurden die Mess- und Kalibriermöglichkeiten für Strukturabstände auf Glasmasstäben validiert. Das Bundesamt für Metrologie (METAS) beteiligte sich, zusammen mit dem britischen National Physical Laboratory (NPL), als sogenanntes Linking Lab.

FELIX MELI, DANIEL SCHNEEBERGER

Im Rahmen der internationalen Vereinbarung zur gegenseitigen Anerkennung nationaler Normale und von Kalibrier- und Messzertifikaten [1] haben die nationalen Metrologieinstitute regelmässig Messvergleiche durchzuführen. Angesichts der Bedeutung des internationalen Marktes für die Kunden des METAS sind gute Resultate in solchen Messvergleichen wichtig. Kürzlich ist innerhalb der europäischen Metrologieorganisation EURAMET ein grosser Messvergleich für Strichmasse abgeschlossen worden.

Weltweiter Messvergleich

An diesem überregionalen Vergleich mit der Bezeichnung EURAMET.L-K7 nahmen 30 nationale Metrologieinstitute teil, davon 20 aus Europa, vier aus dem ostasiatischen Raum, vier aus dem amerikanischen Kontinent und zwei aus dem Gebiet der ehemaligen Sowjetunion. Acht Teilnehmer hatten zuvor am Nano3-Vergleich des Konsultativkomitees für die Länge (CCL) des Internationalen Büros für Mass und Gewicht (BIPM) teilgenommen, darunter das METAS [2].

Pilotlabor des EURAMET-Vergleichs war das slowenische Institut MIRS. Da sehr viele NMI teilnahmen, wurde der Messvergleich in zwei Gruppen durchgeführt. Das NPL und das METAS erklärten sich bereit, als Linking Labs die Resultate der beiden Gruppen zu verbinden und die Stabilität der Normale durch Messungen zu Beginn und am Ende des Messvergleichs zu bestimmen.

Ziel war es, den teilnehmenden Labors die Möglichkeit zu geben, ihre deklarierten Messmöglichkeiten innerhalb des MRA bestätigen zu können. Die Messungen dauerten von Juli 2006 bis Juni 2008.

Transferrnormale und Messgrösse

Als Transferrnormale dienten zwei identische, hochwertige Masstäbe von 100 mm Länge aus Quarzglas, die das NPL zur Verfügung stellte. Auf einem Glasträger mit den Abmessungen 115 mm x 20 mm x 2,35 mm wurde eine Skala von 100 mm Länge sowie verschiedene Markierungen und Bezeichnungen aus einer dünnen Chromschicht lithographisch aufgebracht.

Zu bestimmen waren alle Abstände der Linien im Bereich von 0 bis 100 mm mit einem Intervall von 5 mm sowie zusätzlich

im Bereich von 0 bis 1 mm mit einem Intervall von 0,1 mm. Jeder Teilnehmer lieferte somit 30 Messwerte. Eine Linienposition war dabei durch beide Kanten definiert, ermittelt in einem zentralen Bereich mit 50 µm Länge (Illustration 1).

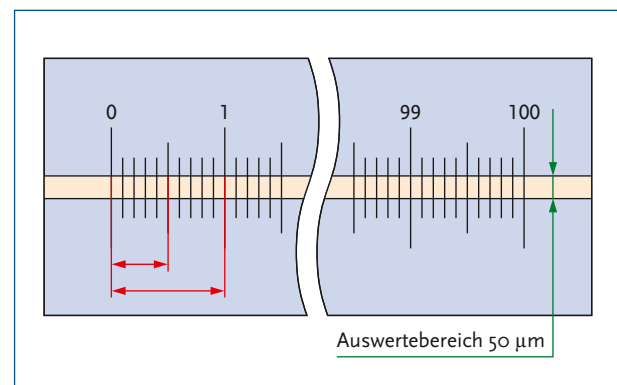
Die METAS-Photomasken-Messmaschine

Für die Messungen am METAS wurde eine bereits im Jahr 2001 in eigener Regie entwickelte Photomasken-Messmaschine verwendet (Bild 2). Es handelt sich dabei um ein optisches Zweikoordinaten-Messgerät mit einem Messbereich von 400 mm x 300 mm. Die zu vermessenden Strukturen werden mit einem Auflichtmikroskop erfasst und mittels digitaler Bildverarbeitung ausgewertet.

Dank einem präzisen, luftgelagerten X-Y-Verschiebetisch, einem differentiellen Zweiaachsen-Interferometer sowie einem Referenzspiegelträger aus temperaturstabiler Glaskeramik (Zerodur) werden Messunsicherheiten von wenigen 10 nm erreicht. Entscheidend für die geringe Messunsicherheit ist ebenfalls die speziell konzipierte Messkabine im Reinraumbereich des METAS, die eine konstante Temperatur von 20 °C mit Schwankungen von nur wenigen hundertstel Grad gewährleistet. Die Messkabine ist als Reinraum der Klasse 100 ausgelegt.

Zeitliche Stabilität der Transferrnormale

Um die zeitliche Stabilität der Transferrnormale während der Dauer des Vergleichs überprüfen zu können, haben das NPL und das METAS die Normale zu Beginn und zwei Jahre später, am Ende des Vergleichs gemessen.



1 Definition der Messgrösse mit Auswertebereich und Messlinie.



2 Die Glasmassstäbe wurden im METAS auf der optischen Photomasken-Messmaschine gemessen, die sich in einer Reinraumkabine der Klasse 100 befindet.

Durch die erneute Messung aller 30 Linien wurde nicht nur die Stabilität des Trägermaterials verifiziert, sondern auch die Stabilität einzelner Linien; es ging darum zu evaluieren, ob diese Linien durch Kratzer, Verschmutzungen oder unterschiedliche Reinigungsprozesse beeinträchtigt worden sind.

Die grössten von METAS gemessenen Differenzen von 6 nm beim Massstab A bzw. von 12 nm beim Massstab B lagen im Bereich der Messunsicherheit (Diagramm 3). Das NPL kam mit einer etwas grösseren Messunsicherheit zum gleichen Ergebnis. Da keine systematischen Veränderungen nachgewiesen werden konnten, war es nicht erforderlich, für die Auswertung des Vergleichs Driftkorrekturen vorzunehmen.

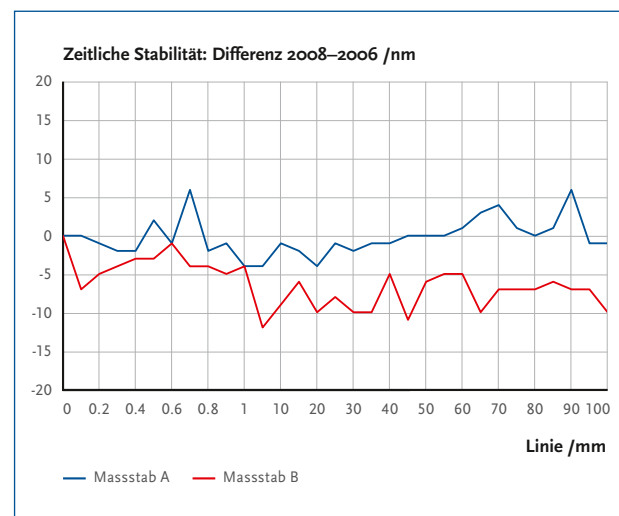
Bei einem Vergleich berechnet jedes Labor zunächst seine Messunsicherheit, ohne die zeitliche Stabilität zu berücksichtigen. Durch einen zusätzlichen Beitrag zur Messunsicherheit vor der Berechnung des Referenzwerts werden die Messwerte über den ganzen Zeitraum des Vergleichs gültig. Die Messungen von NPL und METAS erlaubten es, diesen Beitrag zu bestimmen.

Berechnung der Referenzwerte durch Verknüpfen der Gruppen

Zu Beginn des Vergleichs war noch nicht festgelegt worden, wie die Resultate der beiden Gruppen am Schluss miteinander verknüpft werden sollten. Die Auswertung sollte jedoch beide Gruppen gleichwertig behandeln und nicht, wie bisher üblich, die Resultate der einen Gruppe hierarchisch den Resultaten der anderen Gruppe überordnen.

Bei einer ersten provisorischen Auswertung wurden zunächst die Abweichungen zu den jeweils unabhängig voneinander ermittelten Referenzwerten verglichen. Die Bestimmung des Grades der gegenseitigen Übereinstimmung von zwei Labors, die in verschiedenen Gruppen am Vergleich teilgenommen hatten, war so nicht direkt möglich.

Abhilfe schaffte ein neues Verfahren, das auf der Methode der verteilten Verknüpfung durch Bayes'sche Annäherung basiert [3]. Um die Referenzwerte für die beiden Massstäbe der Gruppen A und B zu ermitteln, wurden die Messungen entsprechend den abgeschätzten Messunsicherheiten gewichtet und jeweils durch die Korrelation der Messungen der Linking Labs auch mit den gewichteten Resultaten der jeweils anderen Gruppe verknüpft (Distributed Linking). Das METAS hatte diese neue Methode erstmals auf die Resultate des Vergleichs angewendet und damit die Auswertung entscheidend beeinflusst. Nicht konsistente Resultate wurden Schritt für Schritt von der Berechnung der Referenzwerte ausgeschlossen, bis das Birge-Kriterium [4] erfüllt war, also bis Konsistenz erreicht wurde.



3 Stabilitätsmessungen des METAS an den Massstäben beider Gruppen: Angegeben ist die Differenz der Messungen zu Beginn und am Ende des Vergleichs. Die grössten gemessenen Differenzen von 6 nm beim Massstab A bzw. 12 nm beim Massstab B lagen im Bereich der Messunsicherheit.

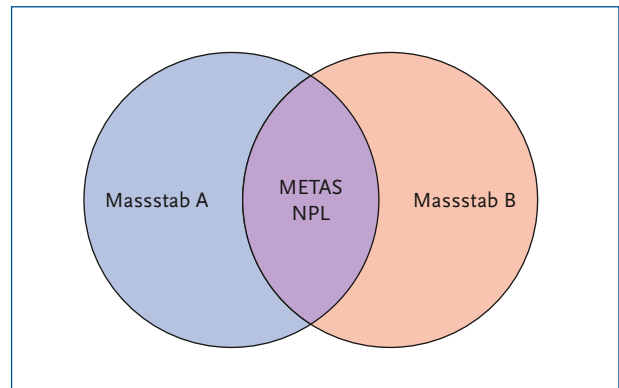
Kompetenz des METAS bestätigt

Die mehrheitlich selbst gebauten Geräte und die angewendeten Methoden der 30 Teilnehmer waren sehr unterschiedlich. Dies hatte zur Folge, dass die erzielten Standardmessunsicherheiten im sehr grossen Bereich zwischen 6 nm und 823 nm auseinanderlagen. Bei der Berechnung der Referenzwerte wurden die Resultate so bewertet, dass die NMI mit den kleinsten Messunsicherheiten das grösste Gewicht hatten.

Das Diagramm 5 zeigt auszugsweise das Resultat für das längste Intervall von 100 mm. Die Labors auf der linken und auf der rechten Seite des Diagramms haben zwei unterschiedliche Normale gemessen. Angegeben ist jeweils die Abweichung zu den beiden unterschiedlichen Referenzwerten. Sie sind miteinander verknüpft durch die Messungen des NPL und des METAS.

Das Resultat eines teilnehmenden Labors kann dann als zufriedenstellend betrachtet werden, wenn sich der Balken der erweiterten Messunsicherheit ($k = 2$) mit dem Referenzwert, also mit der Nulllinie, überschneidet.

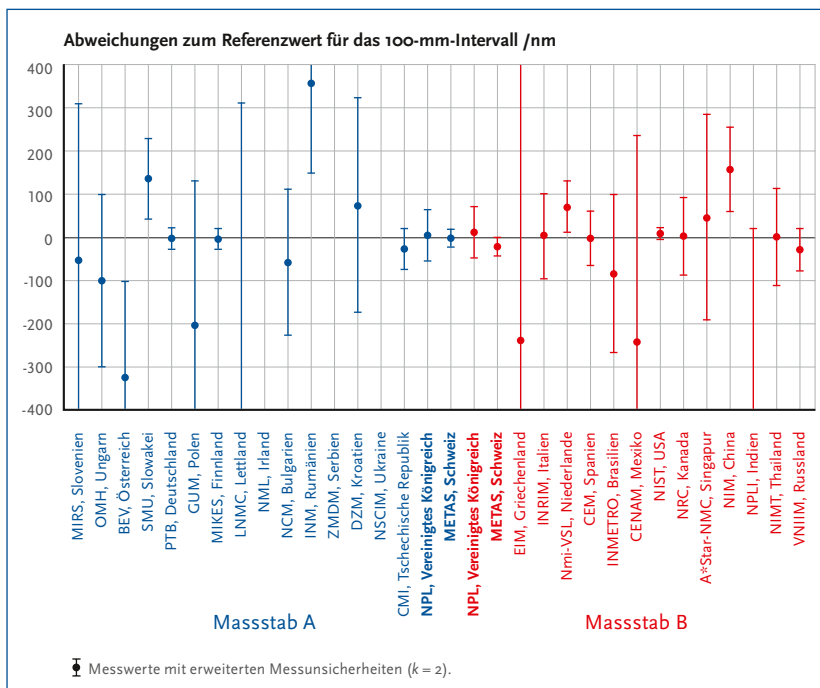
Alle vom METAS bestimmten Werte, also je 30 Linien auf jedem der beiden Glasmassstäbe, sind mit den Referenzwerten kompatibel. Sie weisen zudem sehr kleine Messunsicherheiten zwischen 16 nm und 21 nm auf. Das bestätigt, dass die bisherigen Einträge des METAS in den *Calibration and Measurement Capabilities (CMC)* des *Internationalen Büros für Mass und Gewicht (BIPM)* korrekt sind. Die CMC für alle Bereiche können unter <http://kcdb.bipm.org> eingesehen werden.



4 Aufgabe der Linking Labs NPL und METAS war es, die Resultate der Teilnehmer der Gruppe A mit den Resultaten der Teilnehmer der Gruppe B zu verbinden.

Referenzen

- [1] Mutual Recognition Arrangement (MRA), internationale Vereinbarung zur gegenseitigen Anerkennung nationaler Normale und von Kalibrier- und Messzertifikaten nationaler Metrologieinstitute, 14. Oktober 1999, www1.bipm.org/utis/en/pdf/mra_2003.pdf.
- [2] H. Bosse, W. Hässler-Grohne, J. Flügge, R. Köning: Final report on CCL-S3 supplementary line scale comparison Nano3, *Metrologia*, 40, Tech. Suppl., 04002, 2003.
- [3] M. Krystek, H. Bosse: A Bayesian approach to the linking of key comparisons, personal communication.
- [4] R. T. Birge: The calculation of errors by the method of least squares, *Phys. Rev.* 40, pp. 207–227, 1932



5 Verknüpfte Resultate der Gruppen A und B für das 100-mm-Intervall: Aufgetragen sind die Abweichungen zum jeweiligen Referenzwert der beiden Gruppen.

Dienstleistungen für das Inverkehrbringen gesetzlich geregelter Messgeräte

«Wie bringe ich in der Schweiz ein Messgerät im gesetzlich geregelten Bereich korrekt in Verkehr?» ist eine Frage, die den Mitarbeitenden der Zertifizierungsstelle METAS-Cert des Bundesamtes für Metrologie (METAS) häufig gestellt wird. Bei welchem Verfahren ist eine Konformitätsbewertungsstelle beizuziehen und wann kann ein Messgerät über ein anderes Verfahren in Verkehr gebracht werden? Weil – je nach Messgerät – unterschiedliche Verfahren zum Zug kommen, ist es wichtig, dass Hersteller gut über diese Verfahren informiert sind. Dieser Artikel stellt die Dienstleistungen von METAS-Cert dar.

GULIAN COUVREUR

Das Inverkehrbringen, die Verwendung und die Kontrolle von Messgeräten, die in den Bereichen Handel, Verkehr, öffentliche Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz eingesetzt werden, sind in den meisten Fällen gesetzlich geregelt. Das ist der Fall, weil in diesen Bereichen besondere Schutzbedürfnisse für Mensch und Umwelt bestehen. Weiter haben diese gesetzlichen Vorgaben zum Ziel, die Redlichkeit in Handel und Geschäftsverkehr sicherzustellen, insbesondere beim Austausch von Gütern und Dienstleistungen.

Verfahren des Inverkehrbringens

Eine wichtige gesetzliche Grundlage ist die Messgeräterichtlinie der EG (MID [1]), die am 30. Oktober 2006 in Kraft getreten

ist. Sie gilt auch für die Schweiz und wird hier mit der Messmittelverordnung [2] umgesetzt. Die MID umfasst zehn Messgerätekategorien (Tabelle 1): Messmittel dieser Kategorien können seither in der Schweiz nach dem sogenannten *Neuen und Globalen Konzept* in Verkehr gebracht werden. Ein zentrales Element dieses Konzepts ist die Konformitätsbewertung durch eine Konformitätsbewertungsstelle (KBS).

Die MID – in der Schweiz die Messmittelverordnung – sieht eine Übergangsfrist vor, die am 30. Oktober 2016 abläuft: Bis zu diesem Zeitpunkt ist es weiterhin möglich, bereits zugelassene Messmittel noch nach dem alten Verfahren in Verkehr zu bringen. Nach diesem Zeitpunkt können Messgeräte, die in der MID enthalten sind, nur noch nach dem *Neuen und Globalen Konzept* in Verkehr gebracht werden. Für Messgeräte-

| Messgeräte | Module | | | | | | | | | | MID-Anhänge | Verordnungen |
|---|--------|-----|-----|-----|----|----|----|---|---|----|-------------|--------------|
| | A1 | B+D | B+E | B+F | D1 | E1 | F1 | G | H | H1 | | |
| Wasserzähler | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | MI-001 | [3] |
| Gaszähler und Mengenumwerter | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | MI-002 | [4] |
| Elektrizitätszähler für Wirkverbrauch | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | MI-003 | [5] |
| Wärmezähler | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | MI-004 | [3] |
| Messanlagen für die kontinuierliche und dynamische Messung von Mengen von Flüssigkeiten ausser Wasser | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | MI-005 | [6] |
| Selbsttätige Waagen | | | | | | | | | | | MI-006 | [7] |
| <i>mechanische Geräte</i> | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| <i>elektromechanische Geräte</i> | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | |
| <i>elektronische Geräte oder Software enthaltende Geräte</i> | | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | |
| Massverkörperungen | | | | | | | | | | | MI-008 | |
| <i>verkörperte Längenmasse</i> | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | [8] |
| <i>Ausschankmasse</i> | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | [9] |
| Geräte zur Messung von Längen und ihrer Kombinationen | | | | | | | | | | | MI-009 | [8] |
| <i>mechanische oder elektromechanische Geräte</i> | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| <i>elektronische Geräte oder Software enthaltende Geräte</i> | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | |
| Abgasanalytoren | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | MI-010 | [10] |

1 Messgerätekategorien und die möglichen Konformitätsbewertungsmodule.



Selbsttätige Waagen



Volumenzähler



Tanksäulen



Qualitätssicherung

Die Zertifizierungsstelle METAS-Cert führt seit 2006 Konformitätsbewertungen an Entwürfen und Baumustern von Messgeräten durch und zertifiziert Produkte und Managementsysteme von Messgeräteherstellern. Sie ermöglicht damit den Herstellern, Messgeräte, für die es gesetzliche Anforderungen gibt, auf dem Schweizer Markt und dem-

jenigen der Europäischen Union in Verkehr zu bringen. METAS-Cert ist benannte Stelle für die Konformitätsbewertung der in Illustration 4 aufgeführten Module. Anmeldungen für Konformitätsbewertungen, weitere Informationen und benötigte Dokumente können von www.metas.ch/cert heruntergeladen werden.

2 METAS-Cert prüft selbsttätige Waagen nach Modul B, Volumenzähler nach Modulen B, D und F, Tanksäulen nach Modul F und zertifiziert weltweit die Qualitätsmanagementsysteme von Herstellern nach Modul D.

hersteller empfiehlt es sich deshalb, sich bereits heute Gedanken über die Zertifizierungen zu machen und die dazu nötigen Schritte allenfalls bereits einzuleiten, um rechtzeitig bereit zu sein (Illustration 4).

In Zukunft werden vermehrt auch für nationale Zwecke Konformitätsbewertungen verlangt werden. Das ist beispielsweise für Atemalkoholmessgeräte der Fall, wie im Artikel *Neue Regelung* auf Seite 23 dargelegt wird.

Das Verfahren nach Neuem und Globalem Konzept

Gemäss MID hat ein Hersteller ein neues oder ein weiterentwickeltes Messgerät bzw. Messsystem einer Bauartprüfung (Modul B) unterziehen zu lassen. Dazu beauftragt er eine Konformitätsbewertungsstelle. Anschliessend hat er sicherzustellen, dass jedes einzelne Messmittel, das seine Produktion verlässt, der genehmigten Bauart entspricht. Dies kann entweder durch eine Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems der Produktion (Modul D) oder durch eine Produktprüfung (Modul F) erreicht werden. Die verschiedenen

Module werden in der Folge näher beschrieben; sie sind in Kasten 5 stichwortartig zusammengefasst.

Bauartprüfung (Modul B)

Eine Bauartprüfung besteht darin, dass ein Messgerätetyp auf Grund geltender Richtlinien (MID oder Richtlinien über nicht-selbsttätige Waagen [11,12]) und entsprechender Normen auf Konformität hin geprüft wird. Ist die Prüfung erfolgreich, wird für diesen Messgerätetyp ein Bauart-Prüfzertifikat ausgestellt, das eine klare Beschreibung der Bauart enthält. Die Fachleute von METAS-Cert prüfen beispielsweise Waagen im eigenen Laboratorium und greifen für andere Messgeräte auf die in diesen Bereichen spezialisierten METAS-Laboratorien zurück.

Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen (Modul D)

Die Zertifizierungsstelle METAS-Cert führt im Auftrag von Herstellern regelmässig Audits durch; dadurch wird sichergestellt, dass die Hersteller bei der Produktion alle Massnahmen treffen, damit die hergestellten Messgeräte mit dem bauartgeprüften Muster identisch sind. Zudem wird kontrolliert, ob eine

gültige Konformitätserklärung vorhanden ist, ob diese Messmittel richtig justiert werden und ob sie mit korrekten Angaben versehen sind.

Produkteprüfungen (Module F)

Verfügt ein Hersteller für einen Messgerätetyp über ein Bauart-Prüfzertifikat, kann er bei einer Konformitätsbewertungsstelle die Prüfung der entsprechenden Messgeräte veranlassen. METAS-Cert prüft in diesem Fall die Messmittel entweder beim Hersteller oder am Aufstellungsort.

Einzelprüfungen (Modul G)

Wird ein Messmittel in einem Bereich eingesetzt, in dem keine Bauartprüfung erforderlich ist, oder wird in einem Messsystem ein Teilgerät eingesetzt, das lediglich eine nationale Zulassung hat, kann ausnahmsweise eine Einzelprüfung beantragt werden.

Weitere Verfahren, bezogen auf ein Produkt (Module A1, D1, E, E1 und F1)

Handelt es sich um ein rein mechanisches Messgerät oder eine Massverkörperung, kann eine Konformitätsbewertung gewählt werden, die sich lediglich auf das Produkt bezieht.

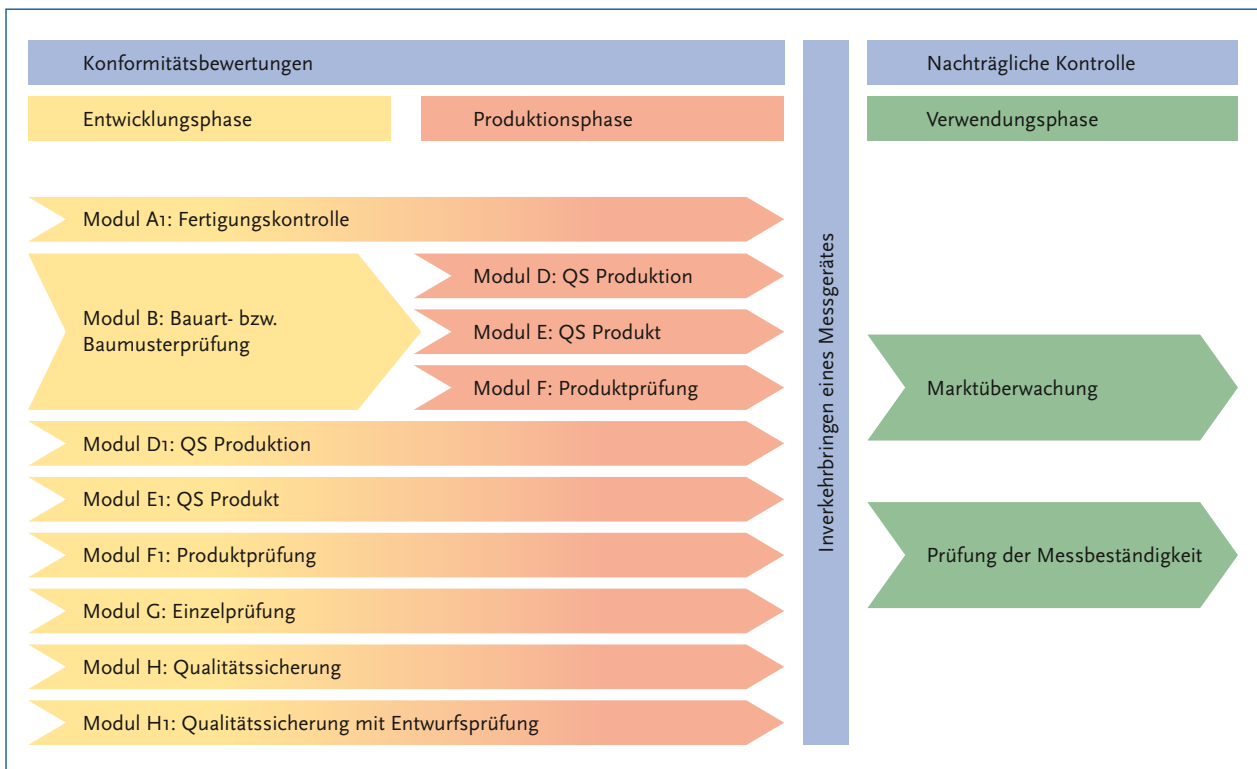
Weitere Verfahren, bezogen auf eine umfassende Qualitätssicherung (Module H und H1)

Ein Hersteller kann als Konformitätsbewertung das Verfahren der umfassenden Qualitätssicherung wählen; dieses umfasst die Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems, der



3 METAS-Cert unterhält zwei Prüflastwagen mit je 44 kalibrierten Gewichtsstücken à je 500 kg. METAS-Cert setzt diese Lastwagen für Prüfungen von Grosswaagen nach Modul F und für Kalibrierungen ein, vermietet sie aber auch an die kantonalen Eichämter und an Hersteller, die nach Modul D zertifiziert sind. Die Eichmeister führen Nacheichungen von Grosswaagen durch; die nach Modul D zertifizierten Hersteller setzen diese Lastwagen für das Inverkehrbringen von Grosswaagen ein.

Entwicklung, der Entwurfsprüfung (H1) und der Produktion. Diese Module fordern ein hochstehendes Qualitätssicherungssystem, nicht zuletzt deshalb, weil der Hersteller die Konformitätsprüfungen selber durchführt. Für dieses Verfahren müssen somit sehr hohe Auflagen erfüllt werden; aus diesem Grund wird es nur selten angewendet.



4 Die Konformitätsbewertungsstelle METAS-Cert führt die nötigen Prüfungen und Audits im Laboratorium oder vor Ort durch. Sobald ein Messgerät in Verkehr gebracht worden ist, wird seine Messbeständigkeit während der gesamten Einsatzdauer überprüft (siehe den Artikel *Nachträgliche Kontrolle bei Messmitteln im gesetzlich geregelten Bereich* auf Seite 16).

| | |
|---|--|
| A1 Konformitätserklärung auf der Grundlage einer internen Fertigungskontrolle, ergänzt durch Produktprüfungen durch eine Konformitätsbewertungsstelle (KBS) bzw. durch eine benannte Stelle. | |
| B Bauart- bzw. Baumusterprüfung | D Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage der Qualitätssicherung für die Produktion. |
| | E Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage der Qualitätssicherung für das Produkt. |
| | F Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage einer Prüfung der Produkte. |
| D1 Konformitätserklärung auf der Grundlage der Qualitätssicherung für die Produktion. | |
| E1 Konformitätserklärung auf der Grundlage der Qualitätssicherung für das Produkt. | |
| F1 Konformitätserklärung auf der Grundlage einer Prüfung der Produkte. | |
| G Konformitätserklärung auf der Grundlage einer Einzelprüfung. | |
| H Konformitätserklärung auf der Grundlage einer umfassenden Qualitätssicherung. | |
| H1 Konformitätserklärung auf der Grundlage einer umfassenden Qualitätssicherung, ergänzt durch eine Entwurfsprüfung | |

- Bauart- bzw. Baumusterprüfung
- Produktprüfung
- Prüfung des Qualitätsmanagementsystems

5 Mit Hilfe dieser Module der Messgeräte-richtlinie (MID) können Hersteller die CE-Kennzeichnung für ihre Produkte erlangen.

Die Dienstleistungen von METAS-Cert

METAS-Cert [13] bietet seit fünf Jahren Dienstleistungen im Bereich der Konformitätsbewertung an. Die Mitarbeitenden führen Konformitätsbewertungen an Entwürfen und Baumustern von Messgeräten durch und zertifizieren Produkte und Managementsysteme. Sie ermöglichen so den Messgeräteherstellern den Zugang zu Märkten, in denen es gesetzliche Anforderungen gibt.

Die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen im Bereich *Messgeräte* und *Fertigpackungen* ist Bestandteil der *Bilateralen Abkommen I* zwischen der Schweiz und der Europäischen Gemeinschaft [14]. Zertifikate von METAS-Cert sind somit in der Schweiz und in den Ländern der Europäischen Union gültig.

Daneben kann METAS-Cert aber auch im Ausland tätig sein; das kann sogar in aussereuropäischen Ländern sein, wenn ein Hersteller dort für den europäischen Markt produziert. So hat beispielsweise ein Schweizer Waagenfabrikant METAS-Cert bereits im Jahr 2007 mit der Aufgabe betraut, seine Produktionsstätten in Shanghai und Changzhou (China) regelmässig zu zertifizieren. Die dort hergestellten Produkte können dank den Zertifikaten von METAS-Cert ohne weiteres in Europa in Verkehr gebracht werden. Weitere Kunden von METAS-Cert sind italienische, deutsche und türkische Messmittelfabrikanten.

Zusätzlich zu den Aktivitäten als Konformitätsbewertungsstelle im Rahmen der MID ist METAS-Cert auch *Issuing Authority* unter dem *Mutual Acceptance Agreements (MAA)* der *Internationalen Organisation für das gesetzliche Messwesen (OIML)*. METAS-Cert stellt Zertifikate für Wägezellen (OIML R60) und nichtselbsttätige Waagen (OIML R76) aus. Für weitere Messgeräte-kategorien der OIML stellt METAS-Cert klassische OIML-Zertifikate aus.

Referenzen

- [1] Richtlinie 2004/22/EG des europäischen Parlaments und des Rates über Messgeräte (Messgeräte-richtlinie, MID).
- [2] Messmittelverordnung (SR 941.210).
- [3] Verordnung des EJPD über Messgeräte für thermische Energie (SR 941.231).
- [4] Verordnung des EJPD über Gasmengenmessgeräte (SR 941.241).
- [5] Verordnung des EJPD über Messgeräte für elektrische Energie und Leistung (SR 941.251).
- [6] Verordnung des EJPD über Messanlagen für Flüssigkeiten ausser Wasser (SR 941.212).
- [7] Verordnung des EJPD über selbsttätige Waagen (SR 941.214).
- [8] Verordnung des EJPD über Längenmessmittel (SR 941.201).
- [9] Verordnung des EJPD über Raummasse (SR 941.211).
- [10] Verordnung des EJPD über Abgasmessgeräte für Verbrennungsmotoren (SR 941.242).
- [11] Richtlinie 2009/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über nichtselbsttätige Waagen.
- [12] Verordnung des EJPD über nichtselbsttätige Waagen (SR 941.213).
- [13] Jürg Ramseyer: Die Zertifizierungsstelle METAS-Cert, METInfo, Vol. 13, Nr. 3, pp. 23–25, 2006.
- [14] Abkommen zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen (SR 0.946.526.81).
- [15] Zertifizierungsverfahren nach OIML: www.metas.ch/CertOIML.
- [16] WELMEC-Leitfäden: www.metas.ch/511Bo1.

Nachträgliche Kontrolle bei Messmitteln im gesetzlich geregelten Bereich

Mit der Übernahme der europäischen Messgeräte-Richtlinie [1] und der Richtlinie für nichtselbsttätige Waagen [2] fallen bei elf Messmittelkategorien die Ersteichungen weg. Um trotzdem sicherstellen zu können, dass in der Schweiz nur Messgeräte in Verkehr gebracht und verwendet werden, die den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, braucht es vermehrt Kontrollen. Dies ist die Aufgabe der Marktüberwachung.

HANS-ANTON EBENER

Bei der Marktüberwachung teilen sich der Bund und die Kantone die Aufgaben auf: Treffen kantonale Eichmeister im Rahmen ihrer Tätigkeit auf nicht konforme Messmittel, leiten sie ihre Beobachtungen ans METAS weiter. Dort werden diese Meldungen gesammelt, die Sachlage abgeklärt und bei Bedarf die als notwendig erachteten und Erfolg versprechenden Massnahmen eingeleitet. Man spricht in solchen Fällen von *reaktiver Marktüberwachung*. Zusätzlich definiert das METAS jährlich mehrere Schwerpunkte der Marktüberwachung. Dies wird als *proaktive Marktüberwachung* bezeichnet. In diesem Artikel werden allgemeine Aspekte der *proaktiven Marktüberwachung* vorgestellt und erste Erfahrungen mit dem Marktüberwachungsprogramm 2011 beschrieben.

Proaktive Marktüberwachung mit Jahresprogramm

In der Messmittelverordnung [3] und der Verordnung über nichtselbsttätige Waagen [4] wird anstelle länderspezifischer Zulassungen und Ersteichungen die Konformitätsbewertung der Bauart vorgeschrieben. Dazu steht ein Instrumentarium mit mehreren Modulen zur Verfügung [5]. Dank der *Bilateralen Verträge I* sind Schweizer Konformitätsbewertungen in allen Mitgliedstaaten der EU gültig. Teure Mehrfachprüfungen sind somit nicht mehr nötig, was für die Hersteller ein wesentlicher Vorteil ist.

Andererseits muss aber auch sichergestellt werden, dass Messmittel, die auf den Markt gebracht werden und in Betrieb stehen, mit den gesetzlichen Vorgaben übereinstimmen. Dies ist die Aufgabe der Marktüberwachung. Um diese Aufgabe systematisch anzugehen, setzt das METAS seit 2011 jährlich ein Programm der Marktüberwachung um. Es enthält sowohl Vorgaben für eine *proaktive Marktüberwachung* als auch für die *Nachschau*.

Internationaler Informationsaustausch

Mit der gegenseitigen Anerkennung von Konformitätszertifikaten ist die Europäische Union – in diesem Fall inklusive der Schweiz – zu einem einzigen Binnenmarkt für Messmittel geworden. Die EU hat aber erkannt, dass dieses System nur funktionieren kann, wenn in möglichst allen Ländern eine effiziente Marktüberwachung zur Verfügung steht. Diese kann

nur dann richtig greifen, wenn die zuständigen nationalen Behörden – in der Schweiz das METAS – einander regelmässig über ihre Programme und Erkenntnisse daraus informieren.

In der Verordnung der EU über die Akkreditierung und Marktüberwachung [6] und in einem Beschluss der EU über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für die Vermarktung von Produkten [7] ist ein solcher Austausch explizit vorgesehen. Auch im neuen Messgesetz ist enthalten, dass der Bundesrat das neu zu schaffende Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS) in einer Verordnung zu verpflichten hat, jährlich ein Programm für die *nachträgliche Kontrolle* zu erstellen, durch die zuständige Bundesbehörde genehmigen zu lassen und ihr über die durchgeführten Kontrollen Bericht zu erstatten.

Die internationale Vernetzung und allfällige Koordination von Überwachungs- und Kontrollprogrammen ergeben wertvolle Synergieeffekte; es ist vorgesehen, später in mehreren Ländern gemeinsame Überwachungsprojekte durchzuführen.

Audits bei Energieversorgungsunternehmen

Bei der Nachschau sind insbesondere die Kontrolltätigkeiten zu erwähnen, die im Rahmen der zweijährlichen Erhebungen von Elektrizitäts-, Gas- und Wärmemessmitteln durchgeführt werden. Audits werden zudem bei Energieversorgungsunternehmen (EVU) vor Ort durchgeführt:

Die EVU sind verpflichtet, ein Kontrollregister über ihre eichpflichtigen Messmittel zu führen [8]. Um die Erfüllung dieser Vorschrift zu überprüfen, führt das METAS bei diesen Unternehmungen stichprobenartig Audits durch. Der Schwerpunkt dieser Audits liegt im laufenden Jahr bei den Versorgern im Kanton Thurgau. Von schweizweit 740 Elektrizitätsversorgern finden sich 109 allein in diesem Kanton; deshalb war hier ein besonderes Augenmerk angezeigt.

Bei diesen Audits zeigte sich, dass einige Kontrollregister den gesetzlichen Anforderungen nicht entsprachen. Das METAS setzt in solchen Fällen eine Frist von sechs Monaten, damit die betroffenen EVU diese Mängel beheben. Aufgrund der Berichte, welche die Versorger fristgerecht einzureichen haben, wird entschieden, ob den Forderungen Genüge geleistet wurde oder ob weitere Massnahmen ergriffen werden müssen.



CE M11 1259

Kennzeichnung eines Messmittels, das der Schweizerischen Messmittelverordnung oder der Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über Messgeräte (2004/22/EG) entspricht.



CE 11 1259 M

Kennzeichnung einer nichtselbsttätigen Waage, die der Verordnung des EJPD über nichtselbsttätige Waagen oder der Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates über nichtselbsttätige Waagen (2009/23/EG) entspricht.

CE: EU-Konformitätskennzeichen;

M: Metrologiekennzeichen;

11: Jahr, in dem die Kennzeichnung am Messmittel angebracht wurde;

1259: Nummer der Konformitätsbewertungsstelle (in diesem Beispiel METAS-Cert).

¹ Neu in der Schweiz in Verkehr gebrachte Messmittel im gesetzlich geregelten Bereich müssen die hier dargestellten Kennzeichen aufweisen.

Durch die zweijährlichen Erhebungen und die stichprobenartigen Audits gelingt es, die Verantwortlichen der EVU dafür zu sensibilisieren, dass das Einhalten der gesetzlichen Vorschriften Sinn macht und gut erfüllbar ist, unter Umständen den Betrieb sogar effizienter macht. Langfristig arbeitet das METAS so auf eine verbesserte Beachtung der Eichpflicht hin.

Nachkontrolle von Bauartprüfungen nichtselbsttätiger Waagen

Ein weiterer Schwerpunkt des Programms 2011 ist die *nachträgliche Kontrolle der Bauartprüfungen nichtselbsttätiger Waagen*. Zwei in Asien hergestellte und konformitätsbewertete Ladentischwaagen wurden in den Labors von METAS überprüft. Dabei wurde festgestellt, dass beide Waagen nicht vollständig den gesetzlichen Anforderungen genügen.

In diesem Fall wird der Hersteller mit den Resultaten konfrontiert und aufgefordert, Messmittel dieser Bauart so zu korrigieren, dass die vorgefundenen Mängel behoben sind. Ist die Diskrepanz zwischen der Konformitätserklärung des Herstellers und dem auf dem Markt vorgefundenen Gerät besonders gravierend, kann die Marktüberwachungsbehörde – in diesem Fall das METAS – das Inverkehrbringen weiterer solcher Mess-

mittel verbieten oder einen Rückruf der bereits installierten Geräte verlangen.

Ähnliche Untersuchungen haben auch die nationalen Marktüberwachungsbehörden des Vereinigten Königreichs und Schwedens durchgeführt. Auch sie stellten fest, dass einige Messgeräte den gesetzlichen Bestimmungen nicht entsprechen. Damit auf dem europäischen Markt solche Resultate bekannt gemacht und die übrigen Staaten über eingeleitete Massnahmen informiert werden, ist ein gegenseitiger Informationsaustausch unabdingbar.

Es ist deshalb vorgesehen, für die konsequente Information der europäischen Marktüberwachungsbehörden ein griffiges Instrument zu schaffen, mit dessen Hilfe es möglich sein wird, solche Resultate rasch und unkompliziert gegenseitig auszutauschen. Zurzeit erfolgt die gegenseitige Information über die jährlichen Treffen einer Arbeitsgruppe der WELMEC [9].

Aktion Tanklastwagen

Tanklastwagen stellen einen dritten Schwerpunkt der nachträglichen Kontrollen dar. Im Verlauf eines Jahres wurden 82 Tank-

| Tanksäulen | Benzin | | | Diesel | | |
|---|---------------------|-----------------------|------------|---------------------|-----------------------|------------|
| | Nationale Zulassung | Europäische Zulassung | Total | Nationale Zulassung | Europäische Zulassung | Total |
| Anzahl | 358 | 37 | 395 | 341 | 38 | 379 |
| davon Eichfehlergrenze nicht eingehalten | 33 | 5 | 38 | 10 | 0 | 10 |
| davon Verkehrsfehlergrenze nicht eingehalten | 5 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 |

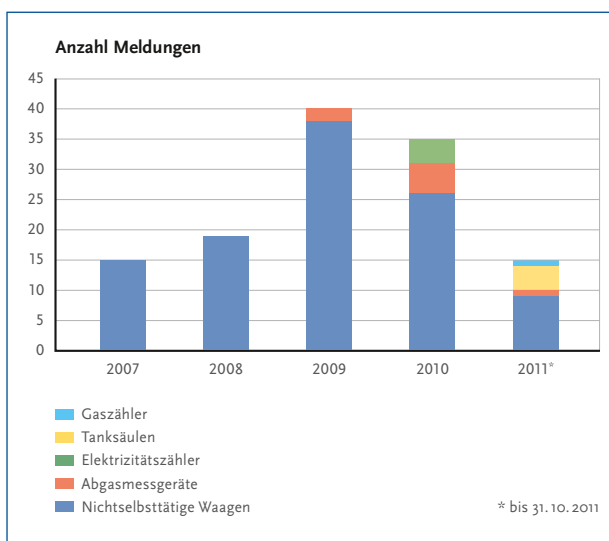
2 Resultate der Marktüberwachung 2011 von Tanksäulen.

lastwagen auf die gültige Eichung und das korrekte Inverkehrbringen der eingebauten Messmittel überprüft. Mit Hilfe von kantonalen Eichmeistern fanden drei Aktionen in unterschiedlichen Regionen statt, bei denen vor oder während der Befüllung der Lastwagen eine Kontrolle durchgeführt wurde.

Bei sechs Fahrzeugen wurde festgestellt, dass die Eichung entweder abgelaufen oder nicht nachvollziehbar war. Bei zwei Lastwagen musste näher abgeklärt werden, ob Heizöl zu Ungunsten der Kunden abgezweigt werden könnte. Das METAS meldete den Aufsichtsbehörden der betroffenen Kantone den Sachverhalt und forderte sie auf, gegen die fehlbaren Lastwagenhalter Strafanzeige zu erheben.

Prüfung von Tanksäulen

Schliesslich wurde im Marktüberwachungsprogramm 2011 auch ein spezielles Augenmerk auf Tanksäulen gerichtet. Die kantonalen Vollzugsbehörden prüften zwischen April und Juni dieses Jahres die Messmittel von 395 Benzin- und 379 Dieseltanksäulen auf ihre Messbeständigkeit. Rund 10 % der Messmittel der untersuchten Säulen wiesen bereits eine europäische Zulassung auf.



3 Anzahl im METAS eingegangene Meldungen über nichtkonforme Messmittel in den Jahren 2007 bis 2011.

In erster Linie ging es darum, den Zustand dieser Messmittel vor der ordentlichen Nacheichung zu erfassen, die alle zwei Jahre durchgeführt werden muss. Ein weiterer Fokus wurde darauf gelegt zu prüfen, ob die Fehlergrenzen eingehalten werden und das Inverkehrbringen der Tanksäulen korrekt erfolgt ist.

9.6 % der Messmittel von *Benzintanksäulen* überschritten die Eichfehlergrenzen; darin eingeschlossen sind die Messmittel, die auch die Verkehrsfehlergrenzen (doppelte Eichfehlergrenzen) nicht eingehalten haben.

2.6 % der Messmittel von *Dieseltanksäulen* überschritten die Eichfehlergrenzen, keines dieser Messmittel überschritt jedoch die Verkehrsfehlergrenzen.

Die Ergebnisse der Aktion *Tanksäulen* liegen im erwarteten Bereich.

Reaktive Marktüberwachung

Zusätzlich zu den gezielten Überwachungsaktionen des METAS sind die kantonalen Eichmeister ebenfalls mit Marktüberwachung beschäftigt: Bei stichprobenartigen Routinekontrollen entdecken sie regelmässig Messmittel, die im formalen Bereich nicht den Vorschriften entsprechen. Konkret geht es um Geräte, deren Konformitätskennzeichnung unvollständig ist oder ganz fehlt.

Diese Fälle werden dem METAS gemeldet. Hier werden die Hinweise gesammelt, kategorisiert und gewichtet. In einem zweiten Schritt werden Massnahmen eingeleitet und darüber entschieden, ob und auf welche Weise die Nichtkonformität behoben werden soll.

In der Regel wird der Hersteller oder der Importeur um eine Stellungnahme gebeten. Da die Hersteller selber ein grosses Interesse daran haben, Messmittel konform in Verkehr zu bringen, findet sich in den meisten Fällen eine einvernehmliche Lösung. Führt dieser Weg aber nicht zum Ziel, kann das METAS gemäss Art. 28 Messmittelverordnung [3] bzw. Art. 20 Verordnung über nichtselbsttätige Waagen [4] Massnahmen einleiten.

Diese Massnahmen können ein temporäres Verwendungsverbot bedeuten oder gar zum Rückruf einer Messmittelbauart vom Markt führen. Alle diese Massnahmen zielen darauf ab,

die Hersteller auf die Einhaltung der Richtlinie zu verpflichten; zudem schützen diese Massnahmen die Rechte der von den Messungen betroffenen Personen (Konsumentinnen und Konsumenten). Das Diagramm 2 vermittelt einen Überblick über die im METAS eingegangenen Meldungen über nichtkonforme Messmittel in den vergangenen vier Jahren.

Proaktive Marktüberwachung nötig

Die Ergebnisse des 2011 erstmals erstellten Jahresprogramms des METAS für die Marktüberwachung und die Nachschau über Messmittel im gesetzlich geregelten Bereich deckt auf, dass regelmässige Kontrollen nach dem Inverkehrbringen von Messmitteln nicht nur sinnvoll, sondern nötig sind: Gewissen Problemen und Fragestellungen käme man ohne solche Kontrollen nie auf die Spur. Das METAS wird deshalb in den nächsten Jahren weitere Programme durchführen. Nur so können die Vollzugsbehörden den von der Messung betroffenen Personen bestätigen, dass gesetzeskonforme Messmittel eingesetzt werden.

Die *reaktive Marktüberwachung* ergänzt das nationale Programm ideal. Sie zeigt in der Breite Probleme auf, die im Rahmen von Einzelprojekten nötigenfalls näher zu untersuchen sind. Gemeinsam mit den kantonalen Eichmeistern wird das METAS auch in nächster Zeit bei Messmitteln im gesetzlich geregelten Bereich die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften bei Konstruktion und Verwendung überprüfen.

Referenzen

- [1] Richtlinie 2004/22/EG des europäischen Parlaments und des Rates über Messgeräte (Messgeräterichtlinie, MID).
- [2] Richtlinie 2009/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über nichtselbsttätige Waagen.
- [3] Messmittelverordnung (SR 941.210).
- [4] Verordnung des EJPD über nichtselbsttätige Waagen (SR 941.213).
- [5] Gulian Couvreur: Zertifizierungsstelle METAS-Cert: Dienstleistungen für das Inverkehrbringen gesetzlich geregelter Messgeräte, METInfo, Vol. 18, Nr. 3, pp 12–15, 2011.
- [6] Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 339/93 des Rates.
- [7] Beschluss Nr. 768/2008/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für die Vermarktung von Produkten und zur Aufhebung des Beschlusses 93/465/EWG des Rates.
- [8] Art 14 Verordnung des EJPD über Messgeräte für thermische Energie (SR 941.231), Art 10 Verordnung des EJPD über Gasmengenmessgeräte (SR 941.241) und Art 17 Verordnung des EJPD über Messgeräte für elektrische Energie und Leistung (SR 941.251).
- [9] Working Group 5 (Metrological Supervision) der European Cooperation in Legal Metrology (WELMEC, www.welmec.org).



■ Innovative, ultrapräzise Messgeräte für Geradheit, Rechtwinkligkeit und Länge. Herstellung von hochgenauen Prüfmittel in verschiedenen Materialien. Schweizerischer Kalibrierdienst SCS.

■ Innovative, ultra-precise measuring devices for straightness, squareness and length. Manufacturing of high accurate standards from various materials.

Kunz precision AG
CH-4800 Zofingen
Switzerland
Fon +41 62 746 00 20
mailbox@kunz-precision.ch
www.kunz-precision.ch







S Schweizerischer Kalibrierdienst (Reg.-Nr. 006)
C Service suisse d'étalonnage
S Servizio di taratura in Svizzera
S Swiss Calibration Service



EAV-Prüflabor ins METAS überführt

Das Bundesamt für Metrologie (METAS) betreibt neu ein Labor für Alkoholanalysen, das es am 1. November von der Eidgenössischen Alkoholverwaltung (EAV) übernommen hat. Die sechs Mitarbeitenden des Prüflabors führen chemische, physikalische und sensorische Analysen von Ethanol, Spirituosen, Denaturierstoffen sowie anderen ethanolhaltigen Produkten durch. Auftraggeber sind die EAV für die Bestimmung der Fiskalbelastung und die Alcosuisse, das mit Ethanoleinfuhr und -vertrieb betraute Profitcenter der EAV, zur Qualitätssicherung ihrer Ethanollieferungen. Die entsprechenden Leistungsvereinbarungen zwischen der EAV bzw. der Alcosuisse und dem METAS sind am 6. Juli unterzeichnet worden.

Le laboratoire d'analyses de la RFA intégré à METAS

L'Office fédéral de métrologie (METAS) exploite dorénavant le laboratoire d'analyse d'alcool, qu'il a repris de la Régie fédérale des alcools (RFA) en date du 1^{er} novembre. Les six collaborateurs et collaboratrices du laboratoire ont pour tâche l'analyse des propriétés chimiques, physiques et sensorielles de l'éthanol, de spiritueux, de produits dénaturants, ainsi que d'autres produits contenant de l'éthanol. Ses clients sont la RFA pour la détermination de l'imposition, ainsi qu'Alcosuisse, le centre de profit de la RFA chargé de l'importation et de la vente de l'éthanol, pour l'assurance qualité de ses livraisons d'éthanol. Les conventions de prestations y relatives passées entre la RFA, Alcosuisse et METAS ont été signées le 6 juillet.

HANSPETER ANDRES, MARION BRACHER

Das Hauptziel der laufenden Totalrevision des Alkoholgesetzes ist es, den Ethanolmarkt vollständig zu liberalisieren. Aus einer Marktanalyse der EAV geht hervor, dass das Labor für Alkoholanalysen einen Marktanteil von zwei bis drei Prozent des heutigen Ethanolmarktes hat. Mit der Privatisierung der Alcosuisse besteht die Möglichkeit, dass ein Grossteil der Aufträge an das Labor wegfällt. Der Bedarf an unabhängig erbrachten Analysen dürfte jedoch bestehen bleiben. Die Zukunft des Labors für Alkoholanalysen liegt deshalb darin, es als staatliches Labor im METAS neu zu positionieren. Das erhöht seine Chancen im liberalisierten Ethanolmarkt.

Know-how erhalten, Synergien nutzen

Die Rechtsgrundlagen sichern dem METAS als Kompetenzzentrum für das Messen zu, Dienstleistungen an Dritte zu erbringen. Das METAS wird also auch Alkoholanalysen für Private durchführen dürfen, was der EAV nicht erlaubt ist. Dies wird insbesondere dann von Bedeutung sein, wenn der Ethanolmarkt liberalisiert sein wird.

Mit dem Transfer des Labors für Alkoholanalysen ins METAS bleibt das bestehende, hochspezialisierte Know-how erhalten. Das ist eine wichtige, flankierende Massnahme, damit die Liberalisierung des Ethanolmarktes unter den bestmöglichen Rahmenbedingungen erfolgen kann.

Mit der Integration des Labors für Alkoholanalysen werden Synergieeffekte genutzt: Einerseits ist das METAS auf den Betrieb von Labors spezialisiert; dadurch ist es in der Lage, die notwendigen Querschnittsfunktionen kostengünstiger zu

L'objectif principal de l'actuelle révision totale de la Loi sur l'alcool est la libéralisation complète du marché de l'éthanol. Comme le montre une analyse de marché de la RFA, le laboratoire d'analyse d'alcool a une part de marché de deux à trois pour cent du marché actuel de l'éthanol. La privatisation d'Alcosuisse risque d'entraîner la suppression d'une grande partie des man-



1 Die Qualität der Ethanollieferungen der Alcosuisse wird durch die Fachleute des Labors für Alkoholanalysen unter anderem mit einem Infrarotspektrometer überprüft. Die Messdaten werden automatisch ins Laborinformations- und Managementsystem übertragen und von dort ins Analysenzertifikat übernommen.

1 Les spécialistes du laboratoire d'analyses d'alcool vérifient la qualité des livraisons d'éthanol d'Alcosuisse en utilisant, par exemple, un spectromètre infrarouge. Les données mesurées sont transmises automatiquement au système de gestion et d'information de laboratoire pour être reprises dans le certificat d'analyse.

| | |
|---|--|
| Alkoholgehaltsbestimmungen | In Produkten jeglicher Art wie Lebensmittel, Kosmetika, Pharmazeutika und technische Produkte. |
| Brennereirohstoffe | Alkoholgehalt, flüchtige Inhaltsstoffe. |
| Ethylalkohol | Untersuchungen nach den Methoden des europäischen Arzneimittelbuches (Pharmacopea europae), der schweizerischen Pharmakopöe (Pharmacopea helvetica) und der Verordnung (EWG) Nr. 625/2003. |
| Spirituosen | Untersuchungen gemäss schweizerischem Lebensmittelbuch (SLMB): Dichte, Extrakt, Säure, Ester, Methanol, höhere Alkohole, Acetaldehyd, Ethylcarbamate, Thujon, Acrolein. |
| Wein | Alkoholgehalt, Glycerin, Butandiol, Saccharose, Glucose, Fructose. |
| Détermination de la teneur en alcool | <i>De produits en tout genre, tels que des denrées alimentaires, des cosmétiques, des produits pharmaceutiques et des produits techniques.</i> |
| Matières premières de distillation | <i>Teneur en alcool, composants volatils.</i> |
| Alcool éthylique | <i>Analyses selon les méthodes de la Pharmacopée européenne, de la Pharmacopée helvétique et du règlement (CE) N° 625/2003.</i> |
| Spiritueux | <i>Analyses selon le Manuel suisse des denrées alimentaires (MSDA) : densité, extrait, acidité, ester, méthanol, alcools supérieurs, acétaldéhyde, carbamate d'éthyle, thuyone, acroléine.</i> |
| Vin | <i>Teneur en alcool, glycérol, butylène glycol, saccharose, glucose, fructose.</i> |

² Die Fachleute des Labors für Alkoholanalysen des METAS bestimmen nicht nur den Alkoholgehalt, sondern auch weitere Inhaltsstoffe ethanolhaltiger Produkte.

² *Les spécialistes du laboratoire d'analyses d'alcool de METAS déterminent non seulement la teneur en alcool des produits contenant de l'éthanol, mais aussi d'autres composants de ces produits.*

erbringen als ein im Steuer- und Präventionsbereich tätiges Bundesamt. Andererseits sollen durch die Konzentration aller bundesinternen Alkoholanalysen am METAS weitere Synergieeffekte erzielt werden.

Weil die EAV und die Alcosuisse ihre Aufträge weiterhin dem Labor für Alkoholanalysen des METAS erteilen werden, haben die EAV bzw. die Alcosuisse und das METAS entsprechende Leistungsvereinbarungen unterzeichnet. Neben Analysenaufträgen beinhalten die beiden Vereinbarungen auch technisch-wissenschaftliche Beratungen.

Vielfältige und hoch automatisierte Alkoholanalysen

Die Fachleute des Labors für Alkoholanalysen, das nach ISO/IEC 17025 akkreditiert ist, bestimmen den Ethanolgehalt alkoholhaltiger Produkte in der erforderlichen Genauigkeit. Aufgrund des Resultats werden alkoholische Getränke und Lebensmittel fiskalisch besteuert. Im Weiteren sorgen sie dafür, dass die Ethanollieferungen der Alcosuisse den verlangten Reinheitsanforderungen entsprechen, die namentlich in der Pharmaindustrie sehr streng sind.

Die Fachleute führen chemische, physikalische und sensorische Analysen von Ethanol, Spirituosen, Denaturierstoffen und anderen alkoholhaltigen Produkten durch (Tabelle 2). Hierzu setzen sie eine Vielzahl von spezialisierten und automatisierten Analysengeräten wie Gas- und Ionenchromatographen, Massen- und Infrarotspektrometer sowie Dichtemessgeräte ein. Zusätzlich ist bei Spezialanalysen ein besonderes Fachwissen und bei Lebensmittelproben manuelles Können gefragt (Bild 3).

Die Alcosuisse ist darauf angewiesen, dass die Analyseergebnisse ihrer Ethanollieferungen täglich bis spätestens um 12 Uhr verfügbar sind, und das auch zwischen Weihnachten und Neu-

dats confiés au laboratoire. La demande en analyses indépendantes devrait toutefois subsister. L'avenir du laboratoire d'analyses d'alcool réside donc dans son repositionnement en qualité de laboratoire gouvernemental au sein de METAS. Cela augmentera ses chances sur le marché libéralisé de l'éthanol.

Préserver le savoir-faire, exploiter des synergies

Les bases légales garantissent à METAS – centre de compétence pour la mesure – la prestation de services à des tiers. METAS aura donc le droit d'effectuer des analyses d'alcool également pour des particuliers, ce qui est interdit à la RFA. Cet avantage prendra toute son importance lors de la libéralisation du marché de l'éthanol.

Le transfert du laboratoire d'analyse d'alcool à METAS permet de préserver le savoir-faire hautement spécialisé existant. Il s'agit d'une mesure de soutien importante, afin que la libéralisation du marché de l'éthanol puisse se passer dans les meilleures conditions cadre possibles.

L'intégration du laboratoire d'analyse d'alcool permet d'exploiter des effets de synergie. D'une part, METAS est spécialisé dans l'exploitation de laboratoires; il est donc en mesure d'assurer les fonctions transversales requises à un coût plus avantageux que ne le ferait un Office fédéral travaillant dans le secteur de la fiscalité et de la prévention. D'autre part, la concentration à METAS de toutes les analyses d'alcool internes à l'Administration fédérale permettra d'obtenir des effets de synergie supplémentaires.

La RFA et Alcosuisse continueront de confier leurs mandats au laboratoire d'analyses d'alcool de METAS, la RFA, Alcosuisse et METAS ont signé des conventions de prestations correspondantes. Ces conventions portent sur les mandats d'analyses ainsi que sur des conseils technico-scientifiques.

jahr. Um einen unterbrechungsfreien und raschen Betrieb des Labors garantieren zu können, sind viele Analysengeräte zweifach vorhanden; zudem wird die Messinfrastruktur mit einem Laborinformations- und Managementsystem gesteuert.

Die Analysen, welche die EAV für die Festlegung der Fiskalbesteuerung benötigt, sind weniger zeitkritisch als die der Alcosuisse: Im Regelfall müssen die Resultate spätestens nach 20 Tagen vorliegen. Insgesamt analysiert das Labor für Alkoholanalysen jährlich ca. 1850 Proben für die Alcosuisse und ca. 700 Proben für die EAV. Pro Probe werden dabei mehrere Parameter bestimmt.

Zukunft des Labors für Alkoholanalysen am METAS

Auf die Analysen zur Erhebung der Spirituosensteuer kann auch dann nicht verzichtet werden, wenn das totalrevidierte Alkoholgesetz in Kraft treten wird. Die zu diesem Zeitpunkt privatisierte Alcosuisse wird jedoch frei entscheiden können, wo sie die benötigten Ethanolanalysen durchführen lässt. Es ist das klare Ziel des METAS, mit konkurrenzfähigen, qualitativ hochstehenden und zeitgerechten Analysen- und Beratungen auch die privatisierte Alcosuisse als Kunde halten zu können bzw. weitere Kunden dazuzugewinnen.



3 Für die kolorimetrische Bestimmung von Furfural, einem toxischen Nebenprodukt der Gärung, werden die Ethanolproben mit reiner Essigsäure und Anilin versetzt. Eine lachsfarbene Tönung der Probe weist darauf hin, dass sie Furfural enthält. Nach Schweizer- (SR 817.022.110) und EU-Recht (1238/92) darf dieser Stoff in Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs nicht enthalten sein.

3 Pour déterminer par colorimétrie la présence du furfurol, un sous-produit toxique de la fermentation, on mélange de l'acide acétique pur et de l'aniline aux échantillons d'éthanol. Une coloration saumon de l'échantillon indique la présence de furfurol. Selon la législation suisse (RS 817.022.110) et la législation de l'UE (1238/92), l'alcool éthylique d'origine agricole ne doit pas contenir cette substance.

Analyses d'alcool diversifiées et hautement automatisées

Les spécialistes du laboratoire d'analyses d'alcool, qui est accrédité selon la norme ISO/CEI 17025, déterminent la teneur en éthanol des produits contenant d'alcool, avec l'exactitude nécessaire. C'est sur la base de leurs résultats que sont taxées les boissons et les denrées alimentaires contenant d'alcool. Par ailleurs, ils veillent à ce que les livraisons d'éthanol d'Alcosuisse satisfassent aux exigences de pureté, qui sont très strictes, notamment pour l'industrie pharmaceutique.

Les spécialistes analysent les propriétés chimiques, physiques et sensorielles de l'éthanol, de spiritueux, de produits dénaturants ainsi que d'autres produits contenant d'alcool (tableau 2). Pour ce faire, ils utilisent une multitude d'appareils d'analyse spécialisés et automatisés, tels que des chromatographes en phase gazeuse et ioniques, des spectromètres de masse et infrarouge ainsi que des densimètres. En outre, les analyses spéciales requièrent des connaissances techniques particulières, et le prélèvement d'échantillons de denrées alimentaires nécessite une certaine dextérité (photo 3).

Alcosuisse doit fournir des résultats d'analyse de ses livraisons d'éthanol au plus tard à midi chaque jour, et cela même entre Noël et Nouvel An. Afin de pouvoir garantir une exploitation rapide et continue du laboratoire, ce dernier dispose de nombreux appareils d'analyse en double exemplaire. De plus, l'infrastructure de mesure est pilotée par un système de gestion et d'information de laboratoire.

Les délais à respecter pour les analyses dont la RFA a besoin pour déterminer les taxes sont moins serrés que ceux d'Alcosuisse : en règle générale, les résultats doivent être disponibles dans les vingt jours. Au total, le laboratoire analyse chaque année 1850 échantillons environ pour Alcosuisse et 700 échantillons environ pour la RFA. L'analyse porte sur plusieurs paramètres pour chaque échantillon.

L'avenir du laboratoire d'analyses d'alcool au sein de METAS

Il ne sera pas possible de renoncer aux analyses pour le prélèvement de la taxe sur les spiritueux même lorsque la loi révisée sur l'alcool entrera en vigueur. Alcosuisse, qui sera alors privatisé, sera toutefois libre de choisir le laboratoire qui effectuera les analyses de l'éthanol nécessaires. Le but déclaré de METAS est de fournir des analyses et des conseils concurrentiels de qualité supérieure dans les délais impartis, afin de garder Alcosuisse privatisé comme client et d'en acquérir d'autres.

Neue Regelung

Atemalkoholtestgeräte werden im Strassen-, Eisenbahn-, Schiffs- und Flugverkehr eingesetzt. Sie dienen dazu festzustellen, wer ein Alkoholverbot missachtet, die erlaubten Blut- bzw. Atemalkoholkonzentrationen überschreitet, angetrunken oder wegen zu hohen Alkoholgehalts dienstunfähig ist. Hier erläutert das Bundesamt für Metrologie (METAS), welche Verfahren Atemalkoholtestgeräte ab dem 1. Januar 2012 zu durchlaufen haben, um in der Schweiz für amtliche Kontrollen verwendet zu werden.

Nouvelle réglementation

Les éthylotests sont utilisés dans le domaine des transports routiers, ferroviaires, aériens ou par bateau. Ils servent à déterminer les infractions à l'interdiction de consommer d'alcool, les dépassements du taux d'alcool dans le sang autorisé ou de la concentration d'alcool dans l'air expiré autorisée, l'état d'ébriété ou l'incapacité d'une personne d'assurer le service due à une alcoolémie trop élevée. Dans cet article, l'Office fédéral de métrologie (METAS) indique les procédures auxquelles seront soumis les éthylotests à partir du 1^{er} janvier 2012 avant de pouvoir être utilisés pour des contrôles officiels en Suisse.

HANSPETER ANDRES

Atemalkoholtestgeräte sind Messmittel, welche die Massenkonzentration von Alkohol in menschlichem Atem bestimmen und über einen Umrechnungsfaktor von 2000 L/kg in einen Massengehalt Blutalkohol in g/kg oder ‰ umrechnen und anzeigen. Die angezeigten Messergebnisse gelten nur in Ausnahmefällen als amtliche Feststellung eines Sachverhalts; in der Regel ist dafür die Messung des Blutalkoholgehaltes erforderlich.

Inverkehrbringen und Kennzeichnung

Ab dem 1. Januar 2013 gilt für das Inverkehrbringen eine neue Regelung: Bevor ein neuer Gerätetyp (Bauart) eines Atemalkoholtestgerätes in der Schweiz in Verkehr gebracht werden darf, muss eine Konformitätsbewertungsstelle dessen Übereinstimmung mit den gesetzlich festgelegten Anforderungen bewerten und bescheinigen. Ein Verzeichnis von bezeichneten Konformitätsbewertungsstellen für Messmittel finden Sie unter www.metas.ch/nb.

Neu in Verkehr gebrachte Atemalkoholtestgeräte müssen ab dem 1. Januar 2013 mit dem Konformitätskennzeichen CH, der Jahreszahl des Inverkehrbringens, der Nummer der Konformitätsbewertungsstelle und dem Metrologiekennzeichen M versehen sein (siehe Bild 1). Während des auf dem Kennzeichen angegebenen und des darauf folgenden Jahres gelten Atemalkoholtestgeräte auch ohne Eichmarke als geeicht und dürfen für amtliche Kontrollen verwendet werden.

Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

Um während der gesamten Einsatzzeit eine korrekte Funktionsweise sicherzustellen, halten Fachpersonen die Atemalkoholtestgeräte mindestens einmal pro Jahr instand. Aufgrund der limitierten Langzeitstabilität sind die Geräte zudem alle sechs

Les éthylotests sont des instruments de mesure qui déterminent la concentration d'alcool dans l'air expiré qu'ils convertissent avec un facteur de conversion de 2000 L/kg en taux d'alcool dans le sang en g/kg ou ‰. Les résultats de mesure obtenus sont valables comme constatation officielle de faits matériels uniquement dans des cas exceptionnels; une mesure du taux d'alcool dans le sang est généralement nécessaire dans ce cas.

Mise sur le marché et marquage

Une nouvelle réglementation pour la mise sur le marché entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2013. Avant de pouvoir être mis sur le marché en Suisse, chaque nouveau type (modèle) d'éthylotest sera examiné par un organisme d'évaluation de la conformité qui évaluera et attestera sa conformité aux exigences légales. Une liste des organismes de vérification de la conformité désignés pour les instruments de mesure est disponible sur www.metas.ch/nb.

A partir du 1^{er} janvier 2013, les nouveaux éthylotests mis sur le marché devront porter la marque de conformité CH, l'indication de l'année de mise sur le marché, le numéro de l'organisme d'évaluation de la conformité et la marque métrologique M (voir photo 1). Pendant l'année indiquée sur la marque de conformité ainsi que l'année suivante, les éthylotests et également ceux sans marque de vérification seront considérés comme vérifiés et pourront être utilisés pour des contrôles officiels.

Procédure de maintien de la stabilité de mesure

Afin de garantir le fonctionnement correct de l'appareil pendant toute la durée de son utilisation, un organisme possédant les compétences nécessaires effectuera l'entretien de l'éthylotest, au moins une fois par an. En raison de leur stabilité à long terme limitée, les appareils devront en outre être ajustés tous les six mois par une personne compétente : un collaborateur du



1 Atemalkoholtestgerät mit Wartungskleber (blau, links), Eichmarke (rot, mitte) und Konformitätskennzeichen (rechts) mit Metrologiekennzeichen (grüne rechteckige Fläche mit dem Buchstaben M).

1 Éthylotest avec marque de service (bleue, à gauche), marque de vérification (rouge, au milieu) et marque de conformité (à droite) avec la marque métrologique (carré vert avec la lettre majuscule M).

Monate zu justieren. Fachpersonen können einerseits Mitarbeitende des Herstellers oder dessen Vertretung in der Schweiz sowie ausgewiesenes qualifiziertes Personal der Kontrollbehörde (z. B. Polizei- oder Grenzwachtkorps) sein. Die Justierung kann mit Referenzgasgemischen akkreditierter Gashersteller durchgeführt werden.

Einmal pro Jahr eichen die Fachleute des METAS die Atemalkoholtestgeräte. Im Gegensatz zur Justierung wird bei dieser Nacheichung ein «feuchtes» Ethanol-Luft-Gemisch bei 34 °C verwendet, das der ausgeatmeten Luft eines Menschen entspricht. Sind alle Messwerte innerhalb der in Tabelle 2 angegebenen Eichfehlergrenzen, werden die Messmittel für den Einsatz während eines weiteren Jahres freigegeben und mit einer Eichmarke versehen.

Das METAS führt eine zentrale Datenbank aller in der Schweiz in Verkehr befindlichen Atemalkoholtestgeräte. Mithilfe dieser Datenbank stellt es im Rahmen der Nachschau sicher, dass die Eichfristen eingehalten werden.

Übergangsbestimmungen

Alle am 31. Dezember 2011 im Einsatz stehenden Atemalkoholtestgeräte dürfen weiterhin verwendet, müssen aber bis spätestens am 30. Juni 2012 geeicht werden. Vom 1. Januar 2012 bis am 31. Dezember 2012 dürfen Atemalkoholtestgeräte weiterhin nach bisherigem Recht in Verkehr gebracht und gekennzeichnet werden. Diese Atemalkoholtestgeräte müssen spätestens sechs Monate nach Inverkehrbringen geeicht werden. Alle nach dem 1. Januar 2013 in Verkehr gebrachten Atemalkoholtestgeräte müssen spätestens bis am 31. Dezember des Folgejahres des auf dem Konformitätskennzeichen angegebenen Jahres geeicht werden.

fabricant ou de son représentant en Suisse, un personnel qualifié et autorisé de l'autorité de contrôle (corps de police ou gardes-frontière par exemple). L'ajustage pourra être effectué avec des mélanges de gaz de référence produits par un fabricant de gaz accrédité.

Les spécialistes de METAS vérifieront les éthylotests une fois par an. À la différence de l'ajustage, cette vérification périodique sera réalisée à l'aide d'un mélange air-éthanol « humide » à une température de 34 °C, ce qui correspond à l'air expiré par un être humain. Si toutes les valeurs mesurées se trouvent à l'intérieur des erreurs maximales tolérées indiquées dans le tableau 2, l'instrument pourra continuer à être utilisé un an de plus et devra être muni d'une marque de vérification.

METAS gère une banque de données centrale concernant tous les éthylotests se trouvant sur le marché suisse. Cette banque permet à METAS de garantir que les délais de vérification dans le cadre de l'inspection générale sont respectés.

Dispositions transitoires

Tous les éthylotests déjà en service au 31 décembre 2011 pourront continuer à être utilisés mais devront être soumis à la vérification avant le 30 juin 2012 au plus tard. Du 1^{er} janvier 2012 au 31 décembre 2012, les éthylotests pourront être mis sur le marché et marqué selon l'ancien droit. Ils devront être vérifiés au plus tard six mois après leur mise en service. Après le 1^{er} janvier 2013, tous les éthylotests en service devront être vérifiés au plus tard le 31 décembre de l'année suivant celle indiquée sur la marque de conformité.

| Messgrösse / Mesurande | Messpunkte / Points de mesure | Eichfehlergrenzen / Erreurs maximales tolérées |
|---|-------------------------------|--|
| Umgerechneter Blutalkoholmassengehalt Taux d'alcool dans le sang convertie | 0.10 g/kg resp. ‰ | ± 0.02 g/kg resp. ‰ |
| | 0.50 g/kg resp. ‰ | ± 0.025 g/kg resp. ‰ |
| | 0.80 g/kg resp. ‰ | ± 0.04 g/kg resp. ‰ |

2 Die in der Schweiz verwendeten Atemalkoholtestgeräte zeigen direkt den umgerechneten Blutalkoholmassengehalt in Gramm Alkohol pro Kilogramm Blut (g/kg oder ‰) an.

2 Les éthylotests utilisés en Suisse indiquent directement le taux d'alcool dans le sang, convertie en grammes d'alcool par kilo de sang (g/kg ou ‰).

Agenda

Metrologiekurse / Cours en métrologie

| Kurs / Cours | Datum / Date | Ort / Lieu |
|--|-----------------------|---------------|
| Grundlagen der elektrischen Kalibriertechnik Spezifische Themen aus dem Bereich der elektrischen Kalibriertechnik in Theorie und Praxis. | 22.–23. November 2011 | METAS, Wabern |
| RF & Microwave Calibration Technique Metrological principles of measurements and calibrations in selected fields of RF & Microwave are presented in theory and practice. | 29.–30. November 2011 | METAS, Wabern |

Weitere Informationen sind über www.metas.ch/kurs erhältlich, Anmeldungen sind an sekretariat@metas.ch zu richten.

Vous trouverez des informations détaillées sur le site www.metas.ch/kurs. Les inscriptions doivent être envoyées à sekretariat@metas.ch.

Weitere Veranstaltungen / Autres manifestations

| Veranstaltung / Manifestation | Datum / Date | Ort / Lieu |
|---|---------------------|---------------|
| Eichmeisterausbildung Modul C Messanlagen für Flüssigkeiten, Raummasse und Längenmessmittel | 23.–27. Januar 2012 | METAS, Wabern |



multanova
SWISS

DIE VERKEHRSÜBERWACHER.

Aathalstrasse 84
CH-8613 Uster 3

Tel: +41 43 288 28 28
Fax: +41 43 288 28 29
E-Mail: info@multanova.ch
www.multanova.ch



