



# Kalibrierscheine werden digital

Hoher Mehrwert durch leichte Nachnutzung aller Kalibrierdaten

## Besonders interessant für

- Grundlagen der digitalen Metrologie
- Kalibrierlaboratorien
- Qualitätsmanagement und Zertifizierung
- Industrie 4.0

**Herkömmliche Kalibrierscheine könnten bald der Vergangenheit angehören. Um nachzuweisen, dass und wie ein Messgerät kalibriert wurde, könnten die metrologischen Institute weltweit statt der analogen Versionen zukünftig „Digitale Kalibrierscheine (DK)“ verwenden. Vor allem die Maschinenlesbarkeit würde Fertigungs- und Qualitätsüberwachungsprozesse, bei denen die Digitalisierung immer stärker Einzug hält, deutlich unterstützen. Das Ziel ist es, universelle DK-Austauschformate im gesamten Bereich der Metrologie zu entwickeln.**

In der industriellen Produktion lässt sich eine gute Qualität der Produkte nur gewährleisten, wenn die eingesetzten Messmittel regelmäßig kalibriert, also direkt oder indirekt auf die nationalen Normale rückgeführt werden. Dies zu ermöglichen ist eine der Kernaufgaben der nationalen Metrologieinstitute. Kalibrierscheine sind dabei ein entscheidender Bestandteil jedes metrologischen Qualitätsmanagementsystems.

Der Digitale Kalibrierschein kann nun allerdings mehr leisten als den Nachweis der metrologischen Rückführung. Da der jetzt entwickelte DK auf dem international anerkannten und bewährten Austauschformat XML (Extensible Markup Language) beruht, ist er maschinenlesbar, und alle Angaben inklusive der numerischen Kalibrierkurven können direkt und automatisiert in alle digital unterstützten Prozesse übernommen werden. Zugleich sorgen kryptografische Signaturen als Sicherungsverfahren dafür, dass der Anspruch an die Integrität und Authentizität eines Kalibrierscheines gewahrt bleibt. Die beim DK eingesetzten kryptografischen Verfahren sind bereits seit langer Zeit in anderen Bereichen bewährt, beispielsweise bei der Anwendung des Personalausweises (Standesamt), in der Abfallwirtschaft oder im Beschaffungswesen der Bundesverwaltung.

Beim Digitalen Kalibrierschein wird bereits an einer Fortentwicklung zum sogenannten Digitalen Zwilling gearbeitet, der noch weitergehende Daten und Software enthält und somit eine Simulation des Messprozesses ermöglichen würde. Für Gewichtsstücke ist ein solcher Digitaler Zwilling bereits erfolgreich erprobt worden. Dieses „digitale Wägestück“ enthält sowohl die Informationen aus Kalibrierungen, als auch Abschätzungen zum erwarteten Verhalten des Massstücks bei bestimmten Umgebungsbedingungen.

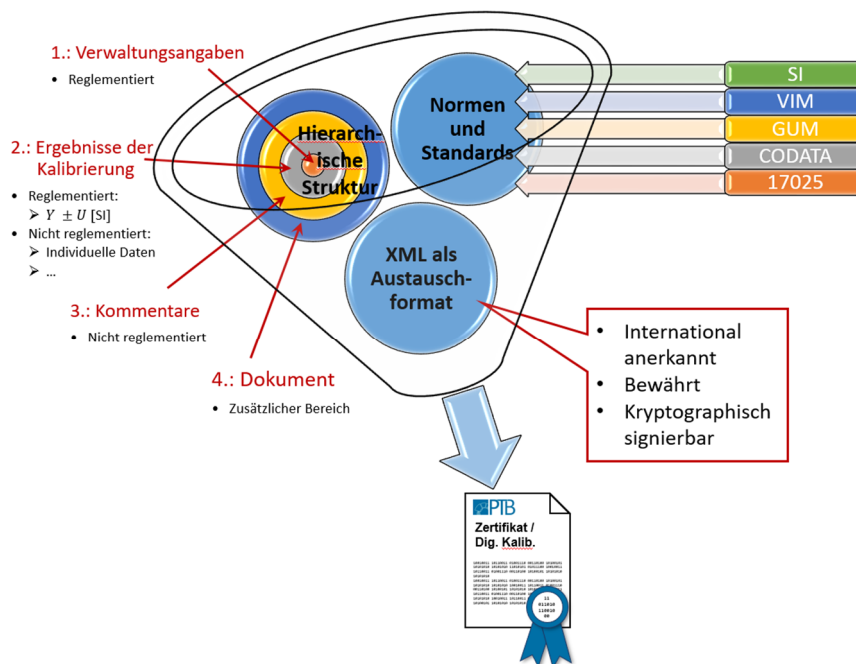
## Ansprechpartner

Siegfried Hackel  
Projekt 1.01 Digitalisierung in der Abteilung „Mechanik und Akustik“  
Telefon: (0531) 592-1017  
siegfried.hackel@ptb.de

Frank Härtig  
Abteilung 1 Mechanik und Akustik  
Telefon: (0531) 592-1010  
frank.haertig@ptb.de

## Wissenschaftliche Veröffentlichung

Siegfried Hackel, Frank Härtig, Julia Hornig, Thomas Wiedenhöfer:  
The Digital Calibration Certificate, PTB-Mitteilungen 127 (2017), Heft 4, doi: 10.7795/310.20170499



## Prinzipieller Aufbau des Digitalen Kalibrierscheins (DK):

1. Die Verwaltungsdaten (reglementiert) enthalten Informationen von zentralem Interesse. Sie sind für die eindeutige Identifizierung unabdingbar. Ihre Datenfelder sind daher fest vorgegeben.
2. Der Bereich der Messergebnisse ist reglementiert, wenn es um die folgenden Angaben auf der Basis des SI geht: Bezeichner, Messwert, erweiterte Messunsicherheit, Erweiterungsfaktor, Einheit und Zeit (optional). Einheiten können zusätzlich auch außerhalb des SI dargestellt werden (z. B. Seemeilen, Millimeter Quecksilbersäule, Grad Oechsle). Unabhängig davon gelten immer die Angaben in SI.
3. Kommentare und Grafiken werden im nicht reglementierten Bereich abgespeichert. Ebenso können hier Daten in bereits etablierten (oder noch zu schaffenden) Datenaustauschformaten abgelegt werden.
4. Eine von Menschen lesbare Datei, die sich an dem analogen Kalibrierschein orientieren könnte, schließt den DK ab.