



# Os certificados de calibração se tornam digitais

Alto valor agregado graças à fácil utilização posterior de todos os dados da calibração

## Especialmente interessante para

- os fundamentos da metrologia digital
- laboratórios de calibração
- a gestão da qualidade e certificação
- Indústria 4.0

Certificados de calibração convencionais em breve poderão ser coisa do passado. Com o fim de demonstrar que um instrumento de medição foi calibrado e como se efetuou esta calibração, os institutos metroológicos do mundo todo poderão utilizar no futuro "certificados de calibração digitais" em vez das versões analógicas. O fato de serem legíveis por máquinas vai apoiar de maneira significativa os processos de produção e de controle da qualidade nos quais a digitalização é cada vez mais importante. O objetivo consiste em desenvolver formatos de intercâmbio dos certificados de calibração digitais universais válidos para todas as áreas da metrologia.

Na produção industrial a qualidade dos produtos só pode ser garantida, se os meios de medição utilizados forem calibrados regularmente, ou seja, se for possível demonstrar sua rastreabilidade direta ou indiretamente aos padrões nacionais. Garantir que isto seja possível é uma das tarefas principais dos institutos nacionais de metrologia. Neste contexto, os certificados de calibração desempenham um papel decisivo no sistema de gestão da qualidade metroológica.

O certificado de calibração digital proporciona mais que a demonstração da rastreabilidade metroológica. Dado que o novo certificado digital de calibração se baseia no formato de intercâmbio XML (Extensible Markup Language) internacionalmente aceito e aprovado, ele é legível por máquina e todos os dados, incluindo as curvas de calibração numéricas, podem ser transferidos de forma direta e automatizada a todos os processos apoiados digitalmente. Ao mesmo tempo, as assinaturas criptográficas servem como procedimento de controle de segurança para garantir a integridade e autenticidade de um certificado de calibração. Os métodos criptográficos utilizados no certificado de calibração digital já demonstraram sua eficácia há muito tempo em outras áreas como, por exemplo, no escritório do registro civil, na gestão de resíduos

ou no sistema de contratação pública da administração federal alemã.

No certificado de calibração digital, já se está trabalhando no desenvolvimento do chamado "gêmeo digital" (digital twin em inglês). Este gêmeo digital poderá conter ainda mais dados e software, o que permitirá simular o processo de medição. Para pesos já existem gêmeos digitais que foram testados com sucesso. Este "peso digital" contém a informação das calibrações, e também estimativas sobre o comportamento esperado do peso em determinadas condições ambientais.

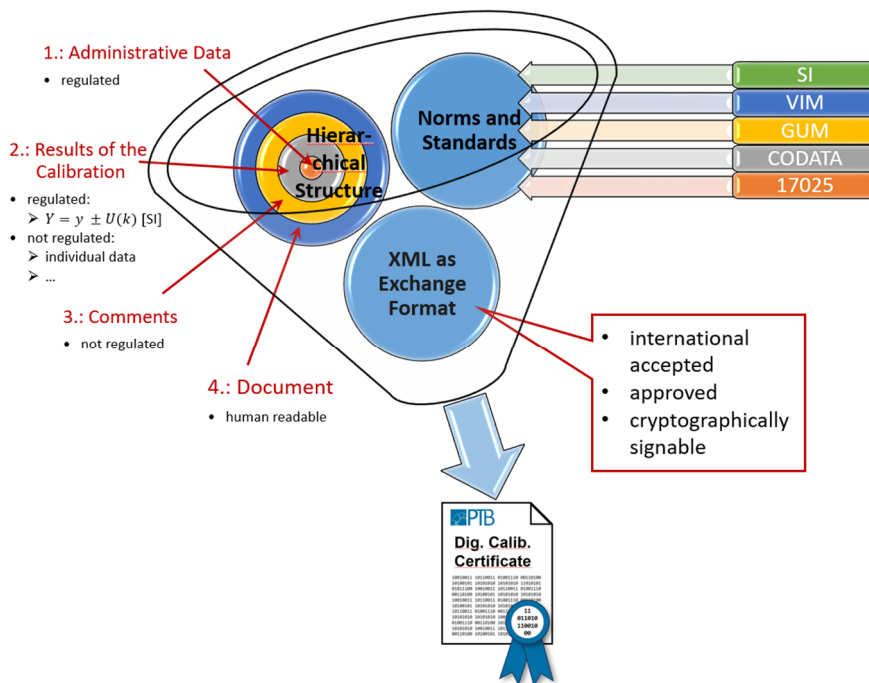
## Pessoa de contato

Siegfried Hackel  
Projeto 1.01 Digitalização na  
Divisão 1 "Mecânica e Acústica"  
Telefone: +49 (0) 531 592-1017  
siegfried.hackel@ptb.de

Frank Härtig  
Divisão 1 "Mecânica e Acústica"  
Telefone: +49 (0) 531 592-1010  
frank.haertig@ptb.de

## Publicação científica

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



## Estrutura do certificado de calibração digital:

1. Os dados administrativos (regulamentados) contêm informações de interesse fundamental. São indispensáveis para uma identificação inequívoca. Portanto, os campos destes dados são pré-definidos.
2. A área dos resultados da medição está regulamentada quando se trata dos seguintes dados baseados no SI: identificador, valor de medição, incerteza de medição expandida, fator de cobertura, unidade e tempo (opcional). Ademais, se pode representar unidades fora do SI (por exemplo, milhas náuticas, milímetros de mercúrio, graus Oechsle). Independente disto, valem sempre as indicações nas unidades do SI.
3. Comentários e gráficos são arquivados na área não regulamentada. Aqui, dados em formatos de intercâmbio estabelecidos (ou em formatos a serem criados) podem ser arquivados também.
4. Um arquivo legível por pessoas, que poderia basear-se no certificado de calibração analógico, completa o certificado de calibração digital.