

QUALITÄT IM DIALOG

Impulse aus dem Bereich Kalibrierung

02.12.2024

www.testotis.de

Warum?



Konformitätsbewertung Justage
Kalibrierung Abweichung
ISO Auditsicher Toleranz
DAkkS Kalibrierzyklus
Messunsicherheit

Be sure. 



**KALIBRIERUNG
SCHAFFT
VERTRAUEN**



VERTRAUEN IN:



...die verwendete Messtechnik

...die Prozesse

...das Endprodukt

**Aber wie oft muss kalibriert werden,
um das Vertrauen zu bewahren?**

Kalibrierintervalle als Quelle für Mehrwert

Empfehlung der Hersteller und Dienstleister:
Jährlich!

Kalibrieren so oft wie nötig.

...oder Kalibrierung vor dem Einsatz



Kalibrierintervalle als Quelle für Mehrwert

- ▶ **Wie arbeiten Sie?**

- ▶ Was besagt die ISO9001?
 - „Soweit zur Sicherstellung gültiger Ergebnisse erforderlich, müssen die Messmittel in festgelegten Abständen oder vor dem Gebrauch kalibriert und/oder verifiziert werden.“
 - „deren fortlaufende Eignung von Ressourcen zur Überwachung und Messung sicherzustellen“.

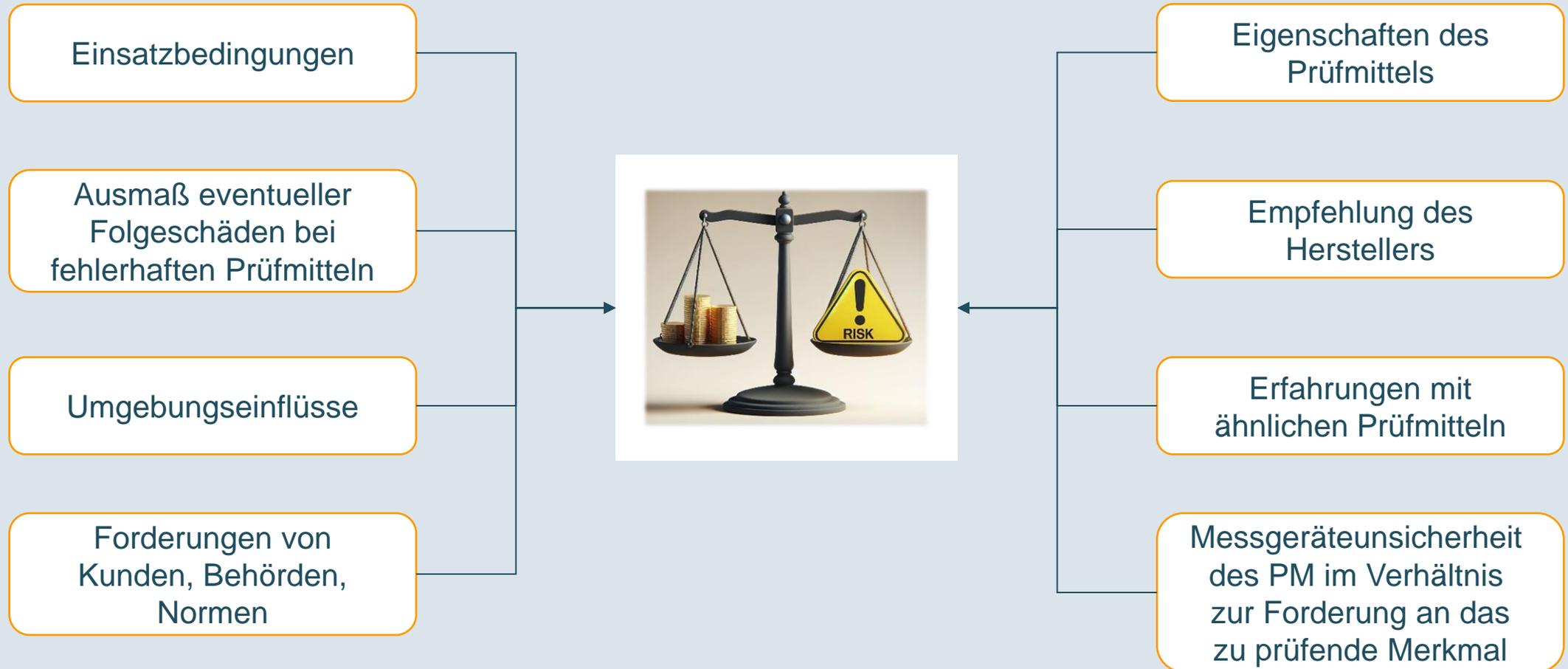
- ▶ Intervalle im Voraus bestimmen und festlegen
- ▶ Intervalle müssen nicht gleich sein



Was beeinflusst das Kalibrierintervall



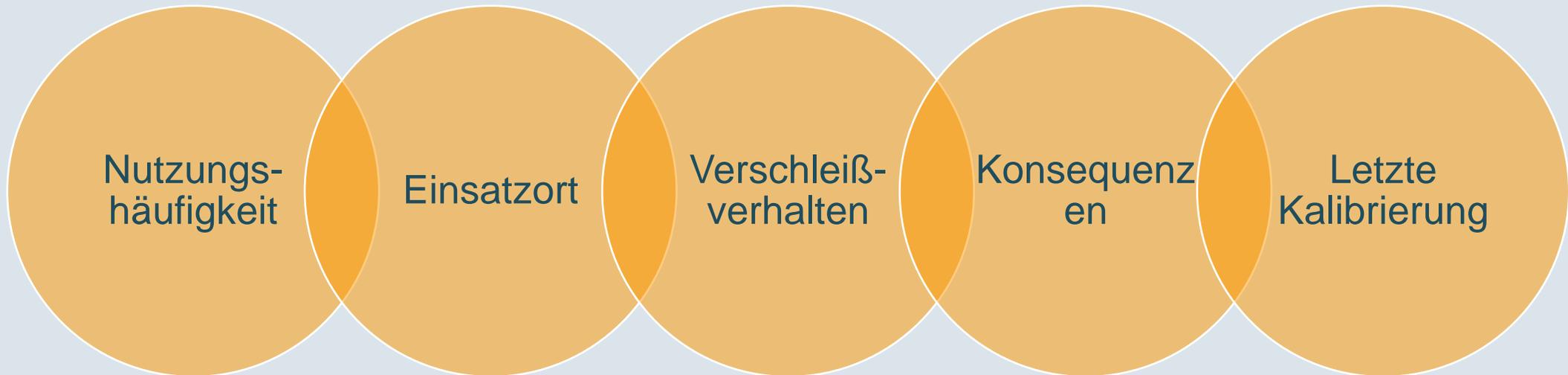
Festlegung des Kalibrierintervalls



Praktische Herangehensweise: Risikobewertung



- ▶ Vorschlag für eine kostenneutrale Dynamisierung: Risikobewertung
- ▶ Eine vollwertige Dynamisierung fordert ein hohes Maß an Zeit und Kosten und bindet Ressourcen!
- ▶ Betrachtung von 5 wesentlichen Aspekten inkl. Bewertung:



Praktische Herangehensweise: Risikobewertung



- 1. Nutzungshäufigkeit**
selten = 0, normal = 1, oft = 2, sehr oft = 3
- 2. Einsatzort**
Messraum = 1, QS Prüfung = 2, Fertigung = 3
- 3. Verschleißverhalten** (Erfahrung der Nutzer)
kaum = 0, gering = 1, hoch = 2, sehr hoch = 3
- 4. Konsequenzen von Fehlmessungen** (Ausmaß der Folgeschäden)
kaum = 0, gering = 1, hoch = 2, sehr hoch = 3

Praktische Herangehensweise: Risikobewertung



▶ **Ergebnis der letzten Kalibrierungen**
(Eingangstest vor eventueller Justage)

- a) Alle Messergebnisse der letzten 3 Kalibrierungen innerhalb der Toleranz: -2
- b) Alle Messergebnisse der letzten 2 Kalibrierungen innerhalb der Toleranz: -1
- c) Alle Messergebnisse der letzten Kalibrierung innerhalb der Toleranz: 0
- d) Messergebnis in der Grenzlage: 1
- e) Ein Messergebnis außerhalb der Toleranz: 2
- f) Mehrere Messergebnisse außerhalb der Toleranz: 3

Praktische Herangehensweise: Risikobewertung



- ▶ Punktzahlermittlung aus Risikobewertung und der Historie
- ▶ Aus der ermittelten Punktzahl wird ein Vorschlag für den nächsten Kalibrierintervall abgeleitet:



WAS BRINGT DIE ZUKUNFT?



WAS BRINGT DIE ZUKUNFT?

Stetige Optimierung der Kalibrierdienstleistungen



Papier Zertifikate ersetzt durch PDF-Zertifikate



🏠 / Zertifikatsdownload

Zertifikatsdownload



Tipp: Jetzt kostenlos registrieren und von einem vereinfachten Zertifikatsdownload und weiteren Funktionalitäten profitieren!

Nach Ihrer Registrierung haben Sie Zugriff auf die komplette Prüfmitteldatenbank Ihres Unternehmens. Laden Sie einzelne Zertifikate z.B. anhand der Equipmentnummer oder alle auftragsbezogenen Zertifikate mit der Auftrags- oder Lieferscheinnummer herunter.

Neu hier? Registrieren Sie sich jetzt!

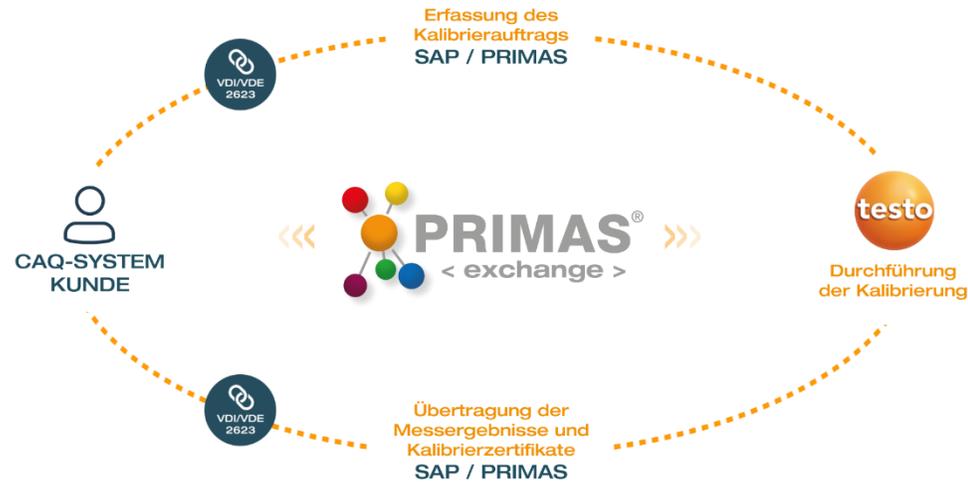
Ein Auftrag, viele Zertifikate? Jetzt mit einem Klick alle Zertifikate mit Ihrer Auftrags- oder Lieferscheinnummer herunterladen.

Login

Stetige Optimierung der Kalibrierdienstleistungen

 Papier Zertifikate ersetzt durch PDF-Zertifikate

 Transport von Rohdaten über genormte Schnittstellen möglich



Stetige Optimierung der Kalibrierdienstleistungen

-  Papier Zertifikate ersetzt durch PDF-Zertifikate
-  Transport von Rohdaten über genormte Schnittstellen möglich
-  Berechnungen des optimalen Kalibrierzyklus und Prognosen mittels statistischer Methoden

Stetige Optimierung der Kalibrierdienstleistungen



Papier Zertifikate ersetzt durch PDF-Zertifikate



Transport von Rohdaten über genormte Schnittstellen möglich



Berechnungen des optimalen Kalibrierzyklus und Prognosen mittels statistischer Methoden



DCC – Digitaler Kalibrierschein

Digitale Transformation – Utility Model

Level 4: Maschinen lesbarer und interpretierbarer Inhalt

Level 3: Maschinen lesbarer und ausführbarer Inhalt

Level 2: Maschinen lesbares Dokument

Level 1: Digitales Dokument

Level 0: Paper



Was ist der DCC



Kalibrierlaboratorium für elektrische, mechanische, dimensionelle, thermodynamische, analytische und Durchfluss-Messgrößen
 Calibration laboratory for electrical, mechanical, dimensional, thermodynamic, analytical and flow rate measured quantities

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
 issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
 Kurhessenstraße 11
 64546 Mörfelden-Walldorf

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

T188360
D.K.
180701-13
2022-06

Gegenstand Object	testo 174T, Mini-Datenlogger Temperatur	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf das Internationale Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die Messergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Das Laboratorium gibt keine Empfehlung über das Kalibrierintervall. Für die Festlegung und Einhaltung von Fristen zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.
Hersteller Manufacturer	TESTO SE & Co. KGaA	
Typ Type	0572 1560	
Fabrikat/Serien Nr. Serial number	37046664	
Equipment Nr. Equipment number		
Prüfmittel Nr. Test equipment no.		
Auftraggeber Customer		
Auftragsnummer Order No.		
Datum der Kalibrierung Date of calibration	17.06.2022	
Datum der Rekalibrierung Date of re-calibration	17.06.2023	

Konformitätsaussage
 Statement of conformity

Weitere Informationen auf Seite 4
 Further information see page 4

Messwert(e) innerhalb der zulässigen Abweichung
 Measured value(s) within the allowed deviation

Messwert(e) ausserhalb der zulässigen Abweichung
 Measured value(s) outside the allowed deviation

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert wiederverbreitet werden. Aussage oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
 This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory.

Datum
Date

17.06.2022

Dr. Christian Sander

Freigabe des Kalibrierscheins durch
 Approval of the certificate of calibration by

Maren Saenger

Testo Industrial Services GmbH
 Gewerbestraße 3 Tel. +49 7821 90001-8000 www.testo.de
 73189 Hochhausen Fax. +49 7821 90001-8100 info@testo.de 1/4



Authentifizierte, verschlüsselte und signierte Übertragung von einheitlich interpretierbaren Kalibrierergebnissen nach festem Schema

Beispiele aus DCC Schema

Gegenstand <i>Object</i>	testo 175 H1
Hersteller <i>Manufacturer</i>	TESTO SE & Co. KGaA
Typ <i>Type</i>	0572 1754
Fabrikat/Serien Nr. <i>Serial number</i>	40305659 105
Equipment Nr. <i>Equipment number</i>	11590417
Prüfmittel Nr. <i>Test equipment no.</i>	ABCDEFGG

```

<dcc:items>
  <dcc:item>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">testo 175 H1</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">testo 175 H1</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:manufacturer>
      <dcc:name>
        <dcc:content lang="de">TESTO SE & Co. KGaA</dcc:content>
        <dcc:content lang="en">TESTO SE & Co. KGaA</dcc:content>
      </dcc:name>
    </dcc:manufacturer>
    <dcc:model>0572 1754</dcc:model>
    <dcc:identifications>
      <dcc:identification refType="basic_serialNumber">
        <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
        <dcc:value>40305659 105</dcc:value>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Serien Nr.</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Serial no.</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:identification>
      <dcc:identification refType="basic_equipmentNumber">
        <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
        <dcc:value>11590417</dcc:value>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Equipment Nr.</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Equipment no.</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:identification>
      <dcc:identification refType="basic_testEquipmentNumber">
        <dcc:issuer>customer</dcc:issuer>
        <dcc:value>ABCDEFGG</dcc:value>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Prüfmittel Nr.</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Test equipment no.</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:identification>
    </dcc:identifications>
  </dcc:item>

```

Beispiele aus DCC Schema

Messergebnisse <small>Measuring results</small>			
Kanal Channel ---			
Bezugswert <small>Reference value</small>	Messwert KG <small>Measured value UUT</small>	Abweichung <small>Deviation</small>	Messunsicherheit <small>Measuring uncertainty (k = 2)</small>
°C	°C	°C	°C
-20,055	-20,11	-0,06	0,32
-0,082	-0,11	-0,03	0,32
25,028	24,95	-0,08	0,34
55,233	55,25	0,02	0,34

→ [Hier ein GP-Beispiel herunterladen](#)

```

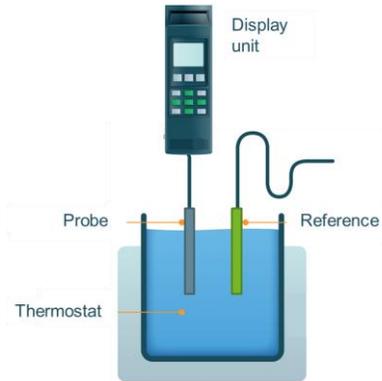
<dcc:result>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Messergebnisse</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Measuring results</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:data>
    <dcc:list>
      <dcc:quantity refType="basic_referenceValue">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bezugswert</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Reference value</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>-20.055 -0.082 25.028 55.233</si:valueXMLList>
          <si:unitXMLList>\degreecelsius</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_measuredValue">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Messwert KG</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Measured value UUT</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>-20.11 -0.11 24.95 55.25</si:valueXMLList>
          <si:unitXMLList>\degreecelsius</si:unitXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
      <dcc:quantity refType="basic_measurementError">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Abweichung</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Deviation</dcc:content>
        </dcc:name>
        <si:realListXMLList>
          <si:valueXMLList>-0.06 -0.03 -0.08 -0.02</si:valueXMLList>
          <si:unitXMLList>\kelvin</si:unitXMLList>
        <si:expandedUncXMLList>
          <si:uncertaintyXMLList>0.32 0.32 0.34 0.34</si:uncertaintyXMLList>
          <si:coverageFactorXMLList>2</si:coverageFactorXMLList>
          <si:coverageProbabilityXMLList>0.95</si:coverageProbabilityXMLList>
          <si:distributionXMLList>normal</si:distributionXMLList>
        </si:expandedUncXMLList>
        </si:realListXMLList>
      </dcc:quantity>
    </dcc:list>
  </dcc:data>
</dcc:result>
  
```

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



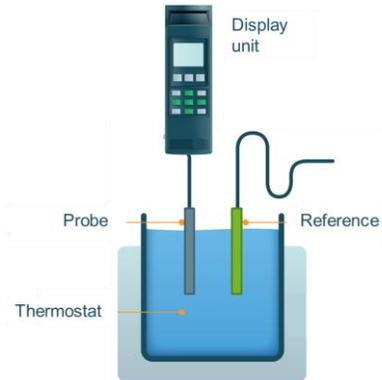
Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

Aufnahme und
Weiterverarbeit-
ung der
Messdaten

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...



Aufnahme und
Weiterverarbeit-
ung der
Messdaten

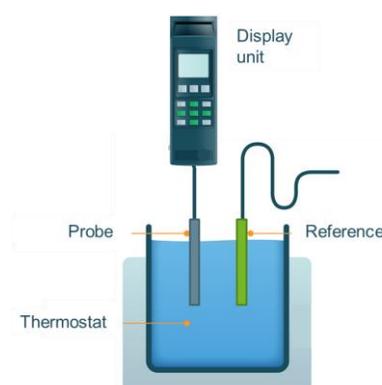


Übertrag der
Kalibrierergebnisse
& Freigabe
Zertifikat

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen, Messpunkte, Anweisungen,...



Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messdaten



Übertrag der Kalibrierergebnisse und Freigabe Zertifikat

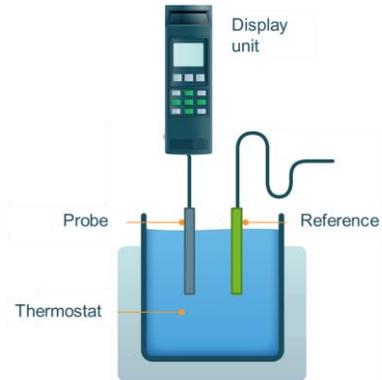


Versand analog Papier oder digital pdf

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen, Messpunkte, Anweisungen,...



Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messdaten



Übertrag der Kalibrierergebnisse und Freigabe Zertifikat



Versand analog Papier oder digital pdf

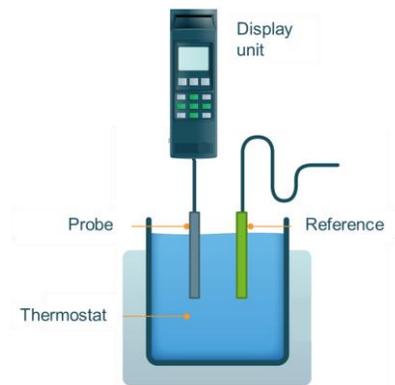


Prüfung der Kalibrierergebnisse & formale Richtigkeit

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen, Messpunkte, Anweisungen,...



Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messdaten



Übertrag der Kalibrierergebnisse und Freigabe Zertifikat



Versand analog Papier oder digital pdf

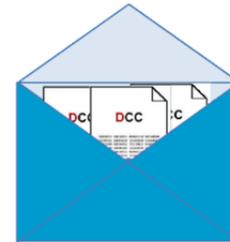
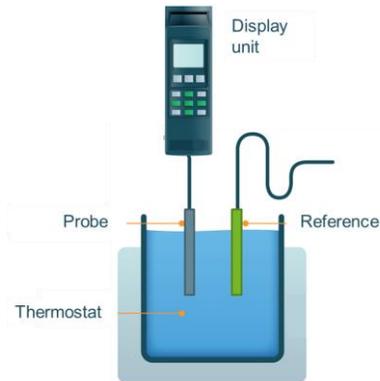


Prüfung der Kalibrierergebnisse und formale Richtigkeit



Teilw. unter Verwendung von Korrekturdaten

Aufnahme und Weiterverarbeitung von Kalibrierdaten



Anforderungen,
Messpunkte,
Anweisungen,...

Aufnahme und
Weiterverarbeit-
ung der
Messdaten

Übertrag der
Kalibrier-
ergebnisse und
Freigabe Zertifikat

Elektronischer
Versand, Cloud,
VDI 2623 etc.

IT-gestützte
Prüfung,
Validierung

Einsatz unter
Verwendung von
Korrekturdaten aus
DCC

DCC zusammengefasst



- ▶ Frei von Medienbrüchen
 - Im Kalibrierlabor
 - Bei der Übertragung
 - In Industrie (beim Einsatz)

- ▶ Datenintegrität
 - eindeutige und fehlerfreie Daten
 - Weltweit einzigartig und standardisiert
 - Langfristige Bewahrung der Daten
 - Echtheit / Sicherheit

- ▶ Schnelle Standardisierung
 - Metrologische Netzwerke auf internationaler und nationaler Bühne
 - Normierung und Richtlinien

- ▶ Wirtschaftlichkeit
 - Im Kalibrierlabor: geringer Migrationsaufwand
 - In Industrie: je nach Anforderung und IT-Kenntnis
 - Höhere Prozesseffizienz (insbes. Industrie)

- ▶ Qualität
 - Einfache und fehlerfreie Verwendung von Messergebnissen und Korrekturen
 - Auditsicherheit durch Verwendung von standardisierten DCC Templates



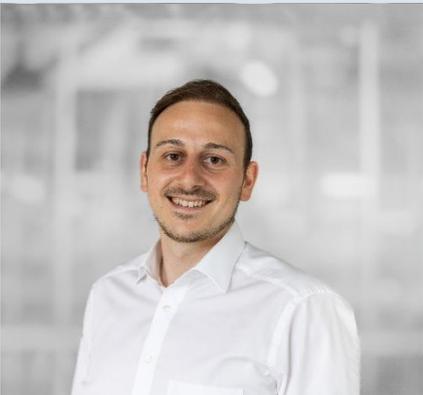
Be sure. 



**KALIBRIERUNG
SCHAFFT
VERTRAUEN**
- ZUKÜNFTIG NOCH MEHR -



Vielen Dank !



Matthias Ketterer

Leitung zentrale Vermarktung

Ich berate Sie gerne – sprechen Sie mich an.

E-Mail: info@testotis.de