

Expertenbericht

Anleitung zur Nutzung des DCC-Schemas für die Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins für Normalwiderstände

DKD-E 1-1

<https://doi.org/10.7795/550.20260724>

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)

Der **Deutsche Kalibrierdienst** ist ein technisches Gremium unter Leitung der PTB. Mit seinen Mitgliedern, zu denen mehr als 500 Laboratorien und Unternehmen des Kalibrierwesens gehören, ist er **das Kalibriernetzwerk Deutschlands**. Der DKD stellt somit eine wichtige Plattform für den fachlichen Austausch seiner Mitglieder dar. Grundlegendes Ziel des DKD ist die Förderung der Einheitlichkeit im Messwesen.

Zu den Aufgaben des DKD zählt u.a. die Erstellung kalibrierrelevanter Dokumente. Diese werden von den Mitgliedern der DKD-Fachausschüsse gemeinsam mit Mitarbeitenden der PTB erarbeitet. Die DKD-Dokumente repräsentieren jeweils den aktuellen Stand der Technik. Die Richtlinien und Leitfäden des DKD dienen zudem vielfach als Basis für den technischen Teil bei Begutachtungen zur Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS).

Die Kalibrierlaboratorien führen Kalibrierungen von Messgeräten und Maßverkörperungen für die bei ihrer Akkreditierung festgelegten Messgrößen und Messbereiche durch. Die von ihnen ausgestellten Kalibrierscheine dienen als Nachweis für die Rückführung der Messungen auf nationale Normale. Neben der Erarbeitung messtechnischer Grundlagen im Kalibrierwesen fördert der DKD somit auch die Weitergabe der Maßeinheiten im Sinne der messtechnischen Rückführung.



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

DKD-Expertenberichte

DKD-Expertenberichte dienen oftmals dazu, Hintergrundinformationen und Hinweise im Umfeld von Kalibrierungen bereitzustellen, die einen Bezug zu anderen DKD-Dokumenten, wie beispielsweise den DKD-Richtlinien oder DKD-Leitfäden, aufweisen. Dabei ersetzen sie jedoch nicht diese Richtlinien und Leitfäden, sondern bieten eine Vielzahl zusätzlicher wissenschaftlicher Informationen. Die Expertenberichte spiegeln die Meinung der Autorinnen und Autoren wider.

Die DKD-Expertenberichte behandeln entscheidende Aspekte des Kalibrierwesens und thematisieren zentrale Fragestellungen. Ihre Veröffentlichung durch den DKD macht sie einer breiten Gemeinschaft von Kalibrierlaboratorien sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene zugänglich.

Der vorliegende Expertenbericht wurde vom Arbeitskreis DCC DC & NF des Fachausschusses Gleichstrom und Niederfrequenz erstellt. Die Veröffentlichung erfolgt mit Zustimmung der DKD-Geschäftsstelle.

Kurzzusammenfassung

Der Expertenbericht beschreibt die Inhalte des Digital Calibration Certificate (DCC) zur Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins für elektrische NF-Messgrößen am Beispiel eines 100-Ω-Normalwiderstands, der bei 10 mA im Vergleichsverfahren kalibriert wurde. Er basiert auf der DCC-Schema-Version 3.4.0 rc2 und erläutert die fachspezifischen Festlegungen für deren Nutzung. Der Bericht zeigt, wie Kalibrierverfahren, Messunsicherheiten, Messmittel, Umgebungsbedingungen und Messergebnisse strukturiert und maschinenlesbar im DCC abgebildet werden. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Verwendung von Measurands zur strukturierten Abbildung von elektrischen NF-Messgrößen innerhalb des DCC.

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

Expertenbericht DKD-E 1-1, Anleitung zur Nutzung des DCC-Schemas für die Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins für Normalwiderstände, Ausgabe 07/2026, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: <https://doi.org/10.7795/550.20260724>

Urheberrecht

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt und unterliegt der Creative Commons Nutzerlizenz CC by-nc-nd 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>). In diesem Zusammenhang bedeutet „nicht-kommerziell“ (NC), dass das Werk nicht zum Zwecke der Einnahmenerzielung verbreitet oder öffentlich zugänglich gemacht werden darf. Eine Nutzung seiner Inhalte für die gewerbliche Verwendung in Laboratorien ist ausdrücklich erlaubt.



Autoren:

Jens Schür, ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH, Königslutter am Elm

Dr. Matthias Ohlrogge, Testo Industrial Services GmbH, Kirchzarten

Dr. Michael Melzer, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Dr. Rolf Judaschke, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) als Ergebnis der Zusammenarbeit der PTB mit dem Fachausschuss Gleichstrom und Niederfrequenz des DKD.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Allgemeines zum DCC	5
2.1	Attribute id, refId und refType	6
2.2	Namespaces und refType-Definitionen	6
3	Inhalte im Ergebnisbereich	7
3.1	Kalibrierverfahren und Unsicherheitsangabe	7
3.2	Messmittel und Nachweise	7
3.3	Umgebungsbedingungen und Messstrom	8
3.4	Messergebnis in D-SI	8
4	Übertragbarkeit auf komplexe elektromagnetische Messgeräte (Measurand-basiertes Strukturkonzept)	9
4.1	Grundprinzip	9
4.2	Measurands	10
4.3	Einbindung im DCC	11
5	Liste aller Community-spezifischen RefTypes	11
6	Literaturverzeichnis	11
7	Änderungshistorie	12
	Anhang A	12

1 Einleitung

Die Digitalisierung von Prüf- und Kalibrierprozessen führt zunehmend dazu, dass Kalibrierinformationen nicht mehr nur als PDF, sondern auch strukturiert und maschinenlesbar bereitgestellt werden sollen. Zu diesem Zweck wurde das Digital Calibration Certificate (DCC) als XML-basiertes Format entwickelt, dessen zulässige Struktur durch ein XSD-Schema definiert wird.

Der digitale Kalibrierschein ist eine generische Vorlage für digitale Kalibrierscheine für alle Messgrößen im XML-Format (Extensible Markup Language). Eine Umsetzung braucht immer noch weitere, fachspezifische Festlegungen. Um diese zu entwickeln, ist im DKD-Fachausschuss Gleichstrom und Niederfrequenz eine Expertengruppe gebildet worden, die das vorliegende Dokument als Ergebnis erstellt hat.

Im Folgenden werden die Inhalte für den digitalen Kalibrierschein für elektrische DC/NF Messgrößen erläutert. Der Fokus liegt dabei auf den flexiblen Informationen im DCC. Die verpflichtenden Angaben wie z. B. die Angabe des Kalibrierlaboratoriums als Aussteller, des Kunden und des Kalibrierdatums werden in [1] beschrieben. Die Anwendung der hier beschriebenen Festlegungen auf ähnliche Kalibriergegenstände ist in vielen Fällen problemlos möglich.

Das vorliegende Dokument bezieht sich auf die Version 3.4.0 rc2 [2] des DCC-Schemas. Es wird für die Umsetzung empfohlen, sich auf die jeweils neueste Version des Schemas zu beziehen.

Ausgehend von den kontinuierlichen Veränderungen im Bereich digitaler Zertifikate kann dieser Bericht nur den aktuellen Stand der Diskussionen darstellen, was bei jeglicher Bewertung oder Referenzierung berücksichtigt werden sollte. Dies können Änderungen in der Schemadatei oder übergeordnete Festlegungen wie z. B. abgestimmte refType-Attribute sein. Die restlichen Regelungen behalten unabhängig davon ihre Gültigkeit.

Version 3.4.0 rc2 [2] des DCC-Schemas führt beispielsweise Elemente zur Darstellung der Messgröße `dcc:measurands` ein. Exemplarisch ist dies in diesem Bericht bereits berücksichtigt zur Beschreibung der Messgröße des Kalibriergegenstands. Diese werden derzeit fachbereichsübergreifend im DKD entwickelt und abgestimmt. Änderungen sind hier nicht auszuschließen.

Die aktuellen Beispiele berücksichtigen neben den Anforderungen der Richtlinien möglicherweise zusätzlich optionale Elemente. Es ist für eine spätere Revision des Berichts geplant, dass mehrere Beispiele (mit und ohne optionale Elemente) veröffentlicht werden.

Gegenstand dieses Berichts ist ein 100- Ω -Normalwiderstand, kalibriert im Vergleichsverfahren (Messbrücke/Spannungsteiler) bei einem Messstrom von 10 mA.

2 Allgemeines zum DCC

Der DCC basiert auf einem XML-Dokument mit dem Hauptelement `dcc:digitalCalibrationCertificate` und vier sogenannten Kindelementen, im einzelnen `administrativeData`, `measurementResults`, `comments` und `document`.

Für die Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins sind die Bereiche `dcc:administrativeData` und `dcc:measurementResults` als Mindestumfang erforderlich. Weitere Bereiche (z. B. `comments`, `document`) können – je nach Anwendungsfall – ergänzend genutzt werden.

Das Beispiel referenziert die Schema-Version 3.4.0-rc.2 [2]:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dcc:digitalCalibrationCertificate
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:dcc="https://ptb.de/dcc"
  xmlns:si="https://ptb.de/si"
  xsi:schemaLocation="https://ptb.de/dcc https://ptb.de/dcc/v3.4.0-rc.2/dcc.xsd"
  schemaVersion="3.4.0-rc.2">
  ...
</dcc:digitalCalibrationCertificate>
```

2.1 Attribute id, refId und refType

Zusätzlich zu den eigentlichen XML-Inhalten können im DCC bestimmte Attribute gesetzt werden: id, refId und refType. Während mit id eine einmalige Kennung im Dokument vergeben wird, verweist refId mit demselben Namen auf das id-Element. Id- und refId-Attribute (die auch mittels abstrakten Strings realisiert sein können) dienen ausschließlich der internen Referenzierung innerhalb des Dokumentes (XML-Datei) und benötigen daher keine nach außen harmonisierte Benennung. RefType-Attribute verleihen bestimmten Angaben im DCC eine weitergehende Semantik (Bedeutung), die über die der DCC-Schemastruktur hinaus geht. Insbesondere wenn mehrere Angaben unter demselben Pfad im Schema abgelegt sind, kann die eindeutige Adressierung einer bestimmten Information über refTypes erfolgen. Daher ist es nötig, dass refTypes nach einer abgestimmten Terminologie verwendet werden, auf die über die refType-Definition im DCC verwiesen wird (siehe Abschnitt 2.2). Wenn mehrere refType-Angaben für eine klarere Semantik nötig sind, können sie mittels eines Trennzeichens (Leerzeichen) kombiniert werden.

Als Grundregel gilt: lokale Angaben (z. B. am einzelnen Messergebnis) sind vorrangig gegenüber globalen Aussagen (Statements) zu interpretieren („lokal vor global“).

2.2 Namespaces und refType-Definitionen

Im DCC werden XML-Namespaces (z. B. dcc:, si:) von refType-Namespaces unterschieden. Die refType-Namespaces dienen der Unterscheidung zwischen allgemeiner (basic) und fachspezifischer (z.B. temperature) Terminologie.

Im Beispiel sind refType-Definitionen für die im DCC genutzten refType-Namespaces hinterlegt, inklusive Links auf das entsprechende Vokabular in der Metrologie-Datenbank TemaTres [3].

```
<dcc:refTypeDefinitions>
  <dcc:refTypeDefinition>
    <dcc:namespace>basic</dcc:namespace>
    <dcc:link>https://digilab.ptb.de/dkd/refType/vocab/index.php?tema=2</dcc:link>
  </dcc:refTypeDefinition>
  <dcc:refTypeDefinition>
    <dcc:namespace>math</dcc:namespace>
    <dcc:link>https://digilab.ptb.de/dkd/refType/vocab/index.php?tema=292</dcc:link>
  </dcc:refTypeDefinition>
</dcc:refTypeDefinitions>
```

3 Inhalte im Ergebnisbereich

3.1 Kalibrierverfahren und Unsicherheitsangabe

Die verwendeten Verfahren werden unter `dcc:usedMethods` dokumentiert. In diesem Element werden insbesondere Messprinzip, Messunsicherheitsbestimmung und weitere Informationen zum Verfahren (z.B. Ölbad) beschrieben. Die Anschlusstechnik (4-Leiter) könnte bis Schema Version 3.3.X in `dcc:usedMethods` dokumentiert werden, zukünftig wird die Darstellung als Spezifikation im Element zur Darstellung der Messgröße `dcc:measurand` angestrebt.

```
<dcc:usedMethods>
  <dcc:usedMethod refType="basic_calibrationMethod">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">... DC-Widerstandskomparator ... Bad ...</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">... DC resistance comparator ... bath ...</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:usedMethod>
  <dcc:usedMethod refType="basic_methodMeasurementUncertainty">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Erweiterte Messunsicherheit</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Expanded uncertainty</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de">... Messunsicherheit entsprechend ...</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:norm>EA-4/02 M:2022</dcc:norm>
  </dcc:usedMethod>
</dcc:usedMethods>
```

3.2 Messmittel und Nachweise

Messmittel werden im Block `dcc:measuringEquipments` geführt.

```
<dcc:measuringEquipments>
  <dcc:measuringEquipment>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">DC-Komparator</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">DC Resistance Bridge</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:certificate>
      <dcc:referralID>UUID</dcc:referralID>
      <dcc:procedure>analogue</dcc:procedure>
    </dcc:certificate>
  </dcc:measuringEquipment>
</dcc:measuringEquipments>
```

Ein Verweis auf den Rückführungsnachweis (`<dcc:certificate>`) ist insbesondere für DCCs aus dem Geltungsbereich einer Akkreditierung optional.

Zusätzlich kann auch eine Angabe des Herstellers (`<dcc:manufacturer>`) sowie eine Modellbezeichnung (`<dcc:model>`) des Messmittels angegeben werden.

3.3 Umgebungsbedingungen und Messstrom

Globale Umgebungsbedingungen des Labors werden als `influenceCondition` mit `refType` `basic_ambient` modelliert. Das Beispiel enthält Temperatur, relative Feuchte und Druck jeweils mit Unsicherheit.

```
<dcc:influenceConditions>
  <dcc:influenceCondition refType="basic_ambient">
    <dcc:data>
      <dcc:quantity refType="basic_temperature">
        <si:real>
          <si:value>23.0</si:value>
          <si:unit>\degreecelsius</si:unit>
          <si:measurementUncertaintyUnivariate>
            <si:expandedMU>
              <si:valueExpandedMU>1</si:valueExpandedMU>
              <si:coverageFactor>1.732</si:coverageFactor>
              <si:distribution>uniform</si:distribution>
            </si:expandedMU>
          </si:measurementUncertaintyUnivariate>
        </si:real>
      </dcc:quantity>
      ...
    </dcc:data>
  </dcc:influenceCondition>
</dcc:influenceConditions>
```

Ergebnisnahe Bedingungen (wie die Messstromstärke) werden direkt am Messergebnis hinterlegt, um die Zuordnung zu gewährleisten.

```
<dcc:influenceConditions>
  <dcc:influenceCondition refType="electromagnetic_measuringCurrent">
    <dcc:data>
      <dcc:quantity>
        <si:real>
          <si:value>0.01</si:value>
          <si:unit>\ampere</si:unit>
        </si:real>
      </dcc:quantity>
    </dcc:data>
  </dcc:influenceCondition>
</dcc:influenceConditions>
```

In diesem Fall wird der `refType` `<refType="electromagnetic_measuringCurrent">` für die Bezeichnung der Messstromstärke verwendet.

3.4 Messergebnis in D-SI

Messergebnisse werden als `dcc:quantity` mit `si:real` angegeben. Die erweiterte Messunsicherheit ist maschinenlesbar über `valueExpandedMU`, `coverageFactor`, `coverageProbability` und `distribution` beschrieben.


```
<dcc:quantity refType="basic_referenceValue math_arithmeticMean">
  <si:real>
    <si:value>100.001502</si:value>
    <si:unit>\ohm</si:unit>
    <si:measurementUncertaintyUnivariate>
      <si:expandedMU>
        <si:valueExpandedMU>0.0000001</si:valueExpandedMU>
        <si:coverageFactor>2</si:coverageFactor>
        <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
        <si:distribution>normal</si:distribution>
      </si:expandedMU>
    </si:measurementUncertaintyUnivariate>
  </si:real>
</dcc:quantity>
```

In diesem Beispiel wird das Ergebnis direkt in einer dcc:quantity berichtet. Alternativ ist es auch denkbar, dass Nennwiderstandswert (refType: basic_nominalValue) und ermittelter Widerstand (refType: basic_referenceValue) jeweils ohne Messunsicherheit angegeben werden. Die Abweichung (refType: basic_measurementError), berechnet sich dann aus dem Nominalwert (refTypes basic_nominalValue) minus dem zugeordneten Referenzwert (basic_referenceValue), welchem ebenfalls die Messunsicherheit zugeordnet ist.

Das Element dcc:itemQuantity mit dem Nennwiderstandswert (refType: basic_nominalValue) ist eine zweite Möglichkeit den nominellen Wert (Aufdruck) zu dokumentieren, eine entsprechende Anforderung gibt es nicht.

4 Übertragbarkeit auf komplexe elektromagnetische Messgeräte (Measurand-basiertes Strukturkonzept)

Das vorliegende DCC-Beispiel für einen Normalwiderstand ist bewusst als Minimalfall gewählt: ein klar abgegrenzter Kalibriergegenstand, eine einzelne Messgröße (DC-Widerstand) und ein einzelnes Ergebnis.

In der elektromagnetischen Messtechnik sind Kalibriergegenstände jedoch häufig multifunktional (z. B. Digitalmultimeter, Multifunktionskalibratoren). Solche Geräte bilden mehrere Messgrößen (z. B. DC/AC-Spannung, DC/AC-Strom, Widerstand, Frequenz) und je Messgröße mehrere Messbereiche ab. Damit entsteht im DCC nicht nur „mehr Datenmenge“, sondern vor allem die Anforderung, Ergebnisse eindeutig zuzuordnen: Welche Messgröße, welcher Modus (DC/AC), welcher Messbereich, welche Funktion?

4.1 Grundprinzip

Für komplexe Geräte sind zwei Skalierungsrichtungen üblich:

1. Mehr Ergebnisse innerhalb eines measurementResult
z. B. mehrere dcc:result-Blöcke oder mehrere dcc:list-Tabellen (je Funktion/Messgröße).
2. Mehrere measurementResult-Einträge
z. B. ein dcc:measurementResult pro Funktion (DC-V, AC-V, Ω , ...) oder pro Messkette/Teilkomponente.

Das Widerstands-Beispiel zeigt bereits ein wichtiges Muster: Obwohl nur ein Wert berichtet wird, wird eine dcc:list-Ebene als Anker verwendet, weil an dieser Ebene die Zuordnung zu measurands und influenceConditions sauber aufgehängt werden kann. Diese Absicht ist im Beispiel auch explizit kommentiert („list-Ebene als Anker“).

Genau dieses Muster ist der „Sprungpunkt“ zur Komplexität: Wenn später mehrere Messpunkte, Bereiche oder Funktionen hinzukommen, bleibt die Struktur stabil.

4.2 Measurands

Da elektrische Multifunktionsgeräte mehrere Größen abdecken, wurde im Rahmen des Unterausschusses eine Struktur erarbeitet, die auf dem Element dcc:measurands basiert. Ziel ist, die „elektrischen Größen“ nicht nur als Text zu benennen, sondern formal als hierarchisch organisierte Größen („Baumstruktur“) zu führen.

Wichtig ist dabei: Das Baumkonzept muss nicht zwingend durch physisch verschachtelte XML-Elemente entstehen. Im DCC-Ökosystem ist es eine praxistaugliche und maschinenfreundliche Methode, die Hierarchie über taxonomische Referenz-IDs (Pfadnotation) abzubilden. Das wird im exemplarischen Widerstand-DCC bereits genutzt, indem die Messgröße über eine Referenz-ID mit punktgetrennter Struktur (dort Electromagnetic.Impedance.DC.Resistance) angegeben wird.

Der Temperatur-Expertenbericht DKD-E 5-3 [4] weist zudem darauf hin, dass die Einführung bzw. Etablierung von dcc:measurands als zentrale Strukturkomponente ein wesentlicher Entwicklungsschritt ist.

Konzeptuell ergibt sich damit eine Baumstruktur der Taxonomie (auszugsweise):

- Electromagnetic
 - Voltage
 - DC
 - AC
 - ...
 - Current
 - DC
 - AC
 - ...
 - Impedance
 - DC
 - AC
 - ...
 - Power
 - DC
 - AC
 - ...

4.3 Einbindung im DCC

Im vorliegenden Widerstands-DCC ist dcc:measurand

```
<!-- ... innerhalb dcc:list: Messwert/Quantity (inkl. MU) und MetaData ... -->
<!-- Einbindung des Measurand an der im Beispiel vorgesehenen Stelle:
Die dcc:list fungiert als Anker, damit Measurand und Randbedingungen eindeutig
dem Ergebnis-Kontext zugeordnet sind. -->
<dcc:measurand>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="en">Gleichstromwiderstand</dcc:content>
    <dcc:content lang="de">DC resistance</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:informationSources>
    <dcc:informationSource>
      <dcc:reference>Metrology Database</dcc:reference>
      <dcc:referenceID>Electromagnetic.Impedance.DC.Resistance</dcc:referenceID>
      <dcc:link>https://digilab.ptb.de/dkd/refType/vocab/index.php</dcc:link>
    </dcc:informationSource>
  </dcc:informationSources>
</dcc:measurand>
```

bereits an der Stelle eingebunden, an der die Ergebnisstruktur (die dcc:list/dcc:quantity) als semantischer Anker dient. Konkret folgt der dcc:measurand(s)-Block unmittelbar nach dem Messwert-Quantity-Block innerhalb des dcc:list-Kontextes (noch bevor zusätzliche, lokal zugeordnete Einflussbedingungen/weitere Strukturen weitergeführt werden). Sie sollte mindestens eine eindeutige dcc:informationSource mit Verweis auf die Datenbank in der beschriebenen Weise enthalten.

5 Liste aller Community-spezifischen refTypes

Namespace	refType	Status	Beschreibung
electromagnetic	measuringCurrent	ja	Informationen über die Messstromstärke

Tabelle 1: Auflistung der in der aktuellen Ausgabe des Expertenberichts eingesetzten messgrößenspezifischen refTypes.

6 Literaturverzeichnis

- [1] Expertenbericht DKD-E 0-3: Allgemeine Konventionen und Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs), Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig and Berlin.
- [2] Physikalisch-Technische Bundesanstalt: Digital Calibration Certificate XML Schema, Version 3.4.0-rc.2, [online] URL: <https://ptb.de/dcc/v3.4.0-rc.2/dcc.xsd> (Stand: 02.07.2026)
- [3] Physikalisch-Technische Bundesanstalt: refType vocabulary, in: PTB Digital Lab, [online] URL: <https://digilab.ptb.de/dkd/refType/vocab/> (Stand: 02.07.2026)
- [4] Expertenbericht DKD-E 5-3 Anleitung zur Nutzung des DCC-Schemas für die Erstellung eines digitalen Kalibrierscheins für Temperatur- und Feuchtemessgrößen. Ausgabe

7 Änderungshistorie

Revision	Datum	Änderungen
0	07/2026	Erstversion

Anhang A

Ein Beispiel-DCC steht unter <https://doi.org/10.7795/550.20260724A> zum Download zur Verfügung und kann als Vorlage genutzt werden.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf eine komplette Darstellung an dieser Stelle verzichtet.



DKD-Geschäftsstelle
Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesallee 100
38116 Braunschweig
Tel.: +49 531 592-8021
E-Mail: dkd@ptb.de
Für weitere Informationen wenden
Sie sich bitte an unsere Geschäftsstelle
oder besuchen Sie unsere Website:
<https://www.ptb.de/cms/metrologische-dienstleistungen/dkd.html>



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Nationales Metrologieinstitut