

Physikalisch- Technische Bundesanstalt



>DKD<

Expertenbericht DKD-E 12-1

Spezifische Empfehlungen zur
harmonisierten Erstellung von
Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs)
für Messgrößen der
Laboratoriumsmedizin

Ausgabe 01/2026

<https://doi.org/10.7795/550.20260115>



	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	2 / 39

Deutscher Kalibrierdienst (DKD)

Im DKD sind Kalibrierlaboratorien von Industrieunternehmen, Forschungsinstituten, technischen Behörden, Überwachungs- und Prüfinstitutionen seit der Gründung 1977 zusammengeschlossen. Am 03. Mai 2011 erfolgte die Neugründung des DKD als *technisches Gremium* der PTB und der akkreditierten Laboratorien.

Dieses Gremium trägt die Bezeichnung Deutscher Kalibrierdienst (DKD) und steht unter der Leitung der PTB. Die vom DKD erarbeiteten Richtlinien und Leitfäden stellen den Stand der Technik auf dem jeweiligen technischen Fachgebiet dar und stehen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Akkreditierung von Kalibrierlaboratorien zur Verfügung.

Die akkreditierten Kalibrierlaboratorien werden von der DAkkS als Rechtsnachfolgerin des DKD akkreditiert und überwacht. Sie führen Kalibrierungen von Messgeräten und Maßverkörperungen für die bei der Akkreditierung festgelegten Messgrößen und Messbereiche durch. Die von ihnen ausgestellten Kalibrierscheine sind ein Nachweis für die Rückführung auf nationale Normale, wie sie von der Normenfamilie DIN EN ISO 9000 und der DIN EN ISO/IEC 17025 gefordert wird.

Kontakt:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

DKD-Geschäftsstelle

Bundesallee 100 38116 Braunschweig

Postfach 33 45 38023 Braunschweig

Telefon Sekretariat: (05 31) 5 92-8021

Internet: www.dkd.eu

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	3 / 39

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

Expertenbericht DKD-E 12-1 Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin, Ausgabe 01/2026, Revision 0, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. DOI: [10.7795/550.20260115](https://doi.org/10.7795/550.20260115).

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:

Dr. Denis Grote-Koska, Medizinische Hochschule Hannover/Stiftung für Pathobiochemie und Molekulare Diagnostik, Referenzinstitut für Bioanalytik, Hannover, Deutschland

Dr. Patricia Kaiser, INSTAND e.V., Düsseldorf, Deutschland

Prof. Dr. Hans Koch, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin, Deutschland

Dr.-Ing. Thomas Krahe, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Deutschland

Udo Kramer, INSTAND e.V., Düsseldorf, Deutschland

Robert Landsberg, Stiftung für Pathobiochemie und Molekulare Diagnostik, Referenzinstitut für Bioanalytik, Köln, Deutschland

Prof. Dr. Dr. Dietmar Lerche, Dr. Lerche KG, Berlin, Deutschland

Antje Staaden, M. Sc., Stiftung für Pathobiochemie und Molekulare Diagnostik, Referenzinstitut für Bioanalytik, Hannover, Deutschland

Dr. Caroline Stobe, Stiftung für Pathobiochemie und Molekulare Diagnostik, Referenzinstitut für Bioanalytik, Köln, Deutschland

Dr. Holger Woehlecke, Dr. Lerche KG, Berlin, Deutschland

Birgit Zinndorf, Stiftung für Pathobiochemie und Molekulare Diagnostik, Referenzinstitut für Bioanalytik, Köln, Deutschland

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für den Deutschen Kalibrierdienst (DKD) als Ergebnis der Zusammenarbeit der PTB mit dem Unterausschuss *DCC-Querschnittsthemen* des DKD.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	4 / 39

Vorwort

DKD-Expertenberichte verfolgen das Ziel, Hintergrundinformationen und Hinweise zu geben, die im Zusammenhang mit anderen DKD-Dokumenten stehen, wie z. B. den DKD-Richtlinien, jedoch z. T. weit darüber hinausgehen. Sie ersetzen die originären DKD-Dokumente nicht, geben jedoch zahlreiche wissenswerte Zusatzinformationen. In den Expertenberichten wird nicht notwendigerweise in allen Details die Sichtweise des Vorstands oder der Fachausschüsse des DKD wiedergegeben.

Die DKD-Expertenberichte sollen wesentliche Aspekte aus dem Bereich des Kalibrierwesens darstellen und durch die Publikation im Rahmen des DKD der großen Gemeinschaft der Kalibrierlaboratorien national und international zugänglich gemacht werden.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	5 / 39

Inhaltsverzeichnis

1	Zweck und Aufbau dieses Expertenberichts.....	6
2	Hintergrund.....	6
3	Besondere Gegebenheiten für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin.....	6
4	Unterscheidung zwischen akkreditiertem und nicht akkreditiertem Bereich.....	7
4.1	Hinweise auf Rückführbarkeit und Akkreditierung.....	8
5	Spezifische Elemente im Teil <i>dcc:administrativeData</i>	8
5.1	Ausgestaltung von <i>dcc:coreData/dcc:uniqueIdentifier</i>	8
5.2	DCC-Äquivalent zum Kalibrierzeichen und zur Kalibrierscheinnummer.....	9
5.3	Auftragsnummern.....	9
5.4	Ausgestaltung von <i>dcc:items</i>	10
5.5	Ausgestaltung von <i>dcc:items/dcc:name/dcc:description:</i>	10
5.6	Ausgestaltung von <i>dcc:items/dcc:identifications:</i>	11
5.7	Ausgestaltung von <i>dcc:item/dcc:identifications:</i>	11
6	Spezifische Elemente im Teil <i>dcc:measurementResults</i>	12
6.1	Ausgestaltung von <i>dcc:measurands</i>	12
6.2	Ausgestaltung von <i>dcc:measurand</i>	13
6.3	Ausgestaltung von <i>dcc:usedMethods</i>	16
6.3.1	<i>refType= "basic_methodMeasurementUncertainty"</i>	16
6.3.2	<i>refType= "basic_calibrationMethod"</i>	16
6.3.3	Weitere <i>dcc:usedMethod</i> Elemente.....	16
6.4	Grobstruktur von <i>dcc:results/dcc:result</i>	16
6.4.1	Ausgestaltung von <i>dcc:list refType="labMed_measurementSequence"</i>	17
6.4.2	Ausgestaltung von <i>dcc:quantity refType="labMed_referenceMeasurementValue"</i> 18	18
6.4.3	Angabe wichtiger Hinweise in <i>dcc:result refType="basic_opinionOrInterpretation"</i> 18	18
7	Elektronische Signatur.....	19
	Anhang A.....	21
	Good Practice DCC für die Zertifizierung von Referenzmethodenwerten.....	21
	Anhang B.....	22
	B1: Kompaktes Beispiel.....	22
	B2: Ausführlicheres Beispiel einer Stabilitätstestung.....	25
	B3 Musterkalibrierschein mit einer Abbildung und Formeln:.....	30
	B4 Angabe des Endergebnisses in Form zweier unterschiedlicher Messgrößen.....	34

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	6 / 39

1 Zweck und Aufbau dieses Expertenberichts

Dieser Expertenbericht ist ein abgestimmtes Arbeitsergebnis des DKD-Fachausschusses 12 „Messgrößen in der Laboratoriumsmedizin“. Er erläutert den Aufbau eines Good Practice DCC für die Zertifizierung von Referenzmethodenwerten. Als Ergänzung zu diesem Bericht steht die Datei unter folgendem Link zur Verfügung: <https://oar.ptb.de/resources/show/...> Insbesondere wird auf die Berücksichtigung spezifischer Bedingungen und Bedürfnisse der Metrologie der Laboratoriumsmedizin eingegangen.

Da im Fachausschuss 12 nur wenige Kalibrierlaboratorien vertreten sind, gelang es, ein Good Practice Beispiel (GP) zu erarbeiten, das die Belange aller Mitglieder berücksichtigt. Entsprechend enthält das GP alle Elemente, die voraussichtlich im Rahmen der Kalibrierungen für Referenzmethodenwerte vorkommen können. Das GP kann also als harmonisierte Grundlage für die Erstellung der individuellen DCCs dienen, die von den jeweiligen Kalibrierlaboratorien herausgegeben werden.

Zur Erstellung individueller DCCs werden dann nur diejenigen Elemente eingebunden, die für den herauszugebenden DCC benötigt werden, und die jeweils nicht benötigten Elemente können verworfen werden. Anhang B enthält Musterentwürfe für einige unterschiedlich gestaltete DCCs aus der Praxis, die aber alle automatisch mittels derselben Middleware auf der Grundlage des GP DCC erstellt worden sind.

Ein DCC kann sowohl für Kalibrierscheine des akkreditierten Bereichs als auch als Äquivalent zum so genannten „Werkskalibrierschein“ erstellt werden. Im Folgenden wird an den relevanten Punkten darauf näher eingegangen.

Das Schema <https://ptb.de/dcc/v3.4.0-rc.1/dcc.xsd> dient als Basis für die hier behandelten GP DCC-Beispiele. Hierbei handelt es sich um einen sogenannten "Release Candidate", also eine vorläufige Version für Testzwecke. Die endgültige Version 3.4.0 kann noch Änderungen enthalten, die entsprechend berücksichtigt werden sollten.

2 Hintergrund

Dieser Bericht ist eine fachspezifische Ergänzung zum übergeordneten Expertenbericht „DKD-E 0-3 Allgemeine Konventionen und Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs)“. Darin sind die grundlegenden Empfehlungen, Definitionen und Erläuterungen zum DCC aufgeführt, auf die hiermit verwiesen wird.

3 Besondere Gegebenheiten für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin

Die metrologische Behandlung von Messgrößen in der Laboratoriumsmedizin unterscheidet sich in einigen wesentlichen Aspekten vom üblichen Vorgehen bei physikalischen und technischen Messgrößen.

So wird zum Beispiel als Kalibrierergebnis ein „Referenzmethodenwert (engl.: Reference measurement value)“ zertifiziert. Darunter wird ein Größenwert verstanden, der ein Messergebnis repräsentiert, welches mittels eines Referenzmessverfahrens ermittelt wurde. Ein „Referenzmethodenwert“ ist also nicht das Gleiche wie ein „Referenzwert“. "Referenzmessverfahren" sind definiert im: ISO/IEC Guide 99:2007; [VIM3, 2.7 "reference measurement procedure"](#). Die Anforderungen an Referenzmessverfahren für In-vitro-

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	7 / 39

Diagnostika sind beschrieben in ISO 15193 und die Rolle von Referenzmessverfahren in Kalibrierhierarchien für In-vitro-Diagnostika in ISO 17511.

Auch der Begriff „Messgröße (engl.: measurand)“ wird in der Laboratoriumsmedizin differenzierter verwendet. Siehe [VIM3, 2.3 "measurand"](#), NOTE 1:

NOTE 1 The specification of a measurand requires knowledge of the kind of quantity, description of the state of the phenomenon, body, or substance carrying the quantity, including any relevant component, and the chemical entities involved.

Im Entwurf der 4. Auflage des VIM wird der Sachverhalt in NOTE 3 noch ausführlicher erläutert:

... NOTE 3 In some cases the measurand is specified additionally by a documented and accepted measurement procedure. ... In laboratory medicine the IUPAC-IFCC format for a procedure defined measurand is "System—Component; kind-of-quantity(procedure)". EXAMPLE The activity of the enzyme alanine transaminase (ALAT) in blood plasma, as specified by the IFCC Committee on Reference Systems for Enzymes, is: Plasma—Alanine transaminase; catalytic concentration (IFCC 2002) is equal to 1,2 µkat/L (IFCC Scientific Division. Committee on Reference Systems for Enzymes (2002). Part 4. Reference procedure for the measurement of catalytic concentration of alanine aminotransferase. Clin. Chem. Lab. Med. 40(7): 718-724). In these cases only results obtained by the same procedure can be compared. NOTE 4 In the past the term "measurand" was used to refer to both the quantity intended to be measured, and the quantity being measured., i.e., the quantity with which the measuring system interacts. Given that, despite the best efforts of the measurer, the quantity intended to be measured might not be the same as the quantity being measured, this ambiguity was removed, by calling "measurand" only the former. NOTE 5 The measurement, along with the measuring system and the conditions under which the measurement is carried out, might change the phenomenon, body, or substance such that the quantity being measured may differ from the measurand as defined.

Diesen und weiteren Besonderheiten wird im Folgenden Rechnung getragen.

4 Unterscheidung zwischen akkreditiertem und nicht akkreditiertem Bereich

DCCs gelten nur dann als Rückführungsnachweise auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI), wenn das herausgebende Kalibrierlaboratorium für die behandelten Messgrößen akkreditiert ist und im DCC die Rückführbarkeit der berichteten Ergebnisse bestätigt wird. Dies sollte zusätzlich durch ein Digitales Siegel der Akkreditierungsstelle belegt werden. Letzteres entspricht dem Akkreditierungssymbol der konventionellen Kalibrierscheine, bietet darüber hinaus aber auch den Nachweis der Integrität und Authentizität des DCC.

Hingegen gibt es für das digitale Äquivalent zum „Werkskalibrierschein“ keine Regelungen, außer dass Werkskalibrierscheine eben nicht als Rückführungsnachweise eingesetzt werden können. Es darf zwar auf die Rückführbarkeit der bei der Kalibrierung verwendeten Messgeräte hingewiesen werden, die Ergebnisse der Kalibrierung selbst dürfen vom Kunden jedoch nicht als Rückführungsnachweis verwendet werden.

Es wird empfohlen, den „Werks“-DCC ebenfalls entsprechend dem Schema zu erstellen, damit es von der Software des Kunden einfacher weiterverarbeitet werden kann. Anstelle des Siegels der Akkreditierungsstelle sollte eine geeignete digitale Signatur verwendet werden, um die Integrität und Authentizität des Dokuments zu gewährleisten. Im GP-Beispiel (Anhang A) wird in

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	8 / 39

Kommentarzeilen darauf hingewiesen, wie im DCC die unterschiedlichen Identifikationen für akkreditierte und nicht-akkreditierte DCCs ausgeführt werden sollten.

4.1 Hinweise auf Rückführbarkeit und Akkreditierung

Bei akkreditierten DCCs wird die Rückführbarkeit und Akkreditierung durch je ein *dcc:statement* mit entsprechenden *refTypes* dokumentiert:

```
<dcc:statement                                refType="basic_metrologicallyTraceableToSI">
  <dcc:traceable>true</dcc:traceable>
  <dcc:declaration>
    <dcc:content lang="de">Dieses Kalibrierzertifikat dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI).</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the international System of Units (SI).</dcc:content>
  </dcc:declaration>
</dcc:statement>
<dcc:statement                                refType="basic_isInCMC">
  <dcc:convention>DAkKS-ILAC</dcc:convention>
  <dcc:link>https://www.dakks.de/de/akkreditierte-stelle.html?id=D-K-12345-01-00</dcc:link>
  <dcc:declaration>
    <dcc:content lang="de">Die Deutsche Akkreditierungsstelle (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 weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">The Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The other signatories in and outside Europe can be seen on the Websites of EA (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org).</dcc:content>
  </dcc:declaration>
</dcc:statement>
```

Bei nicht-akkreditierten DCCs müssen diese Statements wegfallen.

5 Spezifische Elemente im Teil *dcc:administrativeData*

5.1 Ausgestaltung von *dcc:coreData/dcc:uniqueIdentifier*

Hier sollte – für jeden DCC neu – ein globaler eindeutiger Bezeichner eingesetzt werden (GUID = Globally Unique Identifier).

Ein GUID kann auf verschiedenen Wegen erzeugt werden, z.B.:

Online: <https://www.uuidgenerator.net/version4>

Python:

```
import uuid
def generateUUID():
    return str(uuid.uuid4())
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	9 / 39

5.2 DCC-Äquivalent zum Kalibrierzeichen und zur Kalibrierscheinnummer

Die Informationen, die üblicherweise im Kalibrierzeichen stehen, können wie folgt direkt unter der `dcc:uniqueIdentifier`-Zeile angebracht werden:

```
<dcc:identification refType="basic_calibrationMark">
  <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
  <dcc:value>000000 D-K-YYYYY-ZZ-NN jjjj-mm</dcc:value>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Kalibrierzeichen</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Calibration mark</dcc:content>
  </dcc:name>
</dcc:identification>
```

Falls die Kalibrierscheinnummer einer akkreditierten Kalibrierung maschinenlesbar sein soll:

```
<dcc:identification refType="basic_certificateNumber">
  <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
  <dcc:value>1234</dcc:value>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Kalibrierscheinnummer</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Calibration ID</dcc:content>
  </dcc:name>
</dcc:identification>
```

Für nicht-akkreditierte DCCs kann nur folgendes Element verwendet werden:

```
<!-- For non-accredited DCCs choose this element: -->
<dcc:identification refType="basic_certificateIdentification">
  <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
  <dcc:value>8.1I1451B</dcc:value>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Interne Kalibrierscheinnummer</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Internal certificate ID</dcc:content>
  </dcc:name>
</dcc:identification>
```

5.3 Auftragsnummern

In einigen Fällen werden für einen Auftrag unterschiedliche Auftragsnummern vergeben, z. B. vom Kunden und/oder vom Kalibrierlaboratorium. Dann sollte folgende Struktur verwendet werden:

```
<dcc:identification refType="basic_orderNumber">
  <dcc:issuer>customer</dcc:issuer>
  <dcc:value>DF-987-056</dcc:value>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Kunden PO Nr.</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Customer PO no.</dcc:content>
  </dcc:name>
</dcc:identification>
<dcc:identification refType="basic_orderNumber">
  <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
  <dcc:value>ABC 12345</dcc:value>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Auftragsnummer</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Order no.</dcc:content>
  </dcc:name>
</dcc:identification>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	10 / 39

D. h. in jedem Fall ist derselbe *refType* = "*basic_orderNumber*" zu verwenden. Die richtige Zuordnung ergibt sich durch das jeweilige Kindelement *dcc:issuer*. Liegt nur eine Auftragsnummernart vor, sollte das nicht benötigte Kindelement *dcc:identification* weggelassen werden.

5.4 Ausgestaltung von *dcc:items*

Oft liegen mehrere Proben (z. B. Ampullen) desselben Materials mit individuellen Identifikationen vor. Daher sollten die Angaben, die für alle Proben gelten (Chargennummer, Hersteller, etc.), im übergeordneten Elternelement *dcc:items* behandelt werden und für jede Einzelprobe ein Kindelement hinzugefügt werden, das die individuellen Daten enthält:

```
<dcc:items>
  <dcc:name>...</dcc:name>
  <dcc:description>...</dcc:description>
  <dcc:manufacturer>...</dcc:manufacturer>
  <dcc:identifications>...</dcc:identifications>
  <dcc:item>
    <dcc:name>...</dcc:name>
    <dcc:identifications>...</dcc:identifications>
  </dcc:item>
  <dcc:item>
    <dcc:name>...</dcc:name>
    <dcc:identifications>...</dcc:identifications>
  </dcc:item>
</dcc:items>
```

5.5 Ausgestaltung von *dcc:items/dcc:name/dcc:description*:

Im beigefügten GP DCC sind diejenigen Begriffe und ihre Schreibweisen aufgeführt, auf die sich alle Mitglieder des DKD-FA 12 geeinigt haben:

```
<dcc:description>
  <dcc:content lang="de">Kontrollmaterial, Ringversuchsprobe, Kalibrator,
Referenzmaterial, Serum, Plasma, Blut, Urin, Serum-Pool, Plasma-Pool, Blut-Pool,
Urin-Pool, Hämolysat</dcc:content>
  <dcc:content lang="en">control sample, EQA sample, calibrator, reference
material, serum, plasma, blood, urine, serum pool, plasma pool, blood pool, urine
pool, haemolysate</dcc:content>
</dcc:description>
```

Im endgültigen DCC ist der passende Begriff auszuwählen und die anderen sind zu löschen.

Eine ausführlichere Beschreibung des Kalibriergegenstandes erfolgt im neu geplanten DCC-Element *dcc:measurand*, das allerdings in der Schemaversion v3.3.0 noch nicht zur Verfügung steht. In den Beispielen des Anhangs B wird *dcc:measurand* aber trotzdem schon verwendet.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	11 / 39

5.6 Ausgestaltung von `dcc:items/dcc:identifications`:

Für die Lot-Nr. wird der `refType="basic_serialNumber"` genutzt. Für die Angabe von Set-Nummern, Ampullen-Nummern o. ä. wird der `refType="basic_marking"` verwendet. Beispiel:

```
<dcc:identifications>
  <dcc:identification refType="basic_serialNumber">
    <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
    <dcc:value>GH-594-018</dcc:value>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Lot-Nr.</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Lot No.</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:identification>
  <dcc:identification id="set_1" refType="basic_marking">
    <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
    <dcc:value>987654</dcc:value>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Set-Nr.</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Set No.</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:identification>
</dcc:identifications>
```

Bemerkung: Bei `dcc:issuer` können nur die Begriffe `calibrationLaboratory`, `customer`, `manufacturer`, `other`, oder `owner` eingegeben werden!

5.7 Ausgestaltung von `dcc:item/dcc:identifications`:

Achtung! Hier wird das Kindelement `dcc:item` und **nicht** `dcc:items` beschrieben. Es geht also um die Identifikation der **Einzelproben**. Im Folgenden wird dies für zwei Ampullen gezeigt, die vom Auftraggeber die Etiketten "Amp2" und "Amp5" erhalten haben. Andere Ampullen dieses Kontrollmaterials wurden nicht für diese Kalibrierung eingesetzt. Für den Fall, dass noch mehr Proben für die Kalibrierung eingesetzt werden, ist die Liste der `dcc:item`-Elemente entsprechend zu erweitern:

```
<dcc:item>
  <dcc:name>
    <dcc:content>Ampulle 2</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:identifications>
    <dcc:identification id="item_1" refType="basic_marking">
      <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
      <dcc:value>Amp2</dcc:value>
    </dcc:identification>
  </dcc:identifications>
</dcc:item>
<dcc:item>
  <dcc:name>
    <dcc:content>Ampulle 5</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:identifications>
    <dcc:identification id="item_2" refType="basic_marking">
      <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
      <dcc:value>Amp5</dcc:value>
    </dcc:identification>
  </dcc:identifications>
</dcc:item>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	12 / 39

Bemerkungen:

- Bei *dcc:issuer* können nur die Begriffe *calibrationLaboratory*, *customer*, *manufacturer*, *other*, oder *owner* eingegeben werden.
- Für die Identifikation von Einzelgegenständen kann *refType="basic_marking"* verwendet werden.
- Für die Verknüpfung mit den entsprechenden Messergebnissen am Einzelgegenstand kann das Attributpaar "id" und "refId" eingesetzt werden (vgl. *dcc:result*).

6 Spezifische Elemente im Teil *dcc:measurementResults*

6.1 Ausgestaltung von *dcc:measurands*

Dieses Element steht zunächst nur im Release Candidate v3.4.0-rc.1 zur Verfügung (kann also im Detail noch im endgültigen Schema v3.4.0 abweichen).

Wenn mehrere Messgrößen vorliegen, werden diese nacheinander aufgeführt und von der Klammer *<dcc:measurands>* eingehegt:

```

<dcc:measurands>
  <dcc:measurand>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Stoffmengenkonzentration von...</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Amount of substance concentration of...</dcc:content>
    </dcc:name>
    ...
  </dcc:measurand>
  <dcc:measurand>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Massenkonzentration von ...</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Mass concentration of ...</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:measurand>
</dcc:measurands>

```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	13 / 39

6.2 Ausgestaltung von *dcc:measurand*

Dieses Element definiert die Messgröße (engl.: *measurand*) im umfassenden Sinne, wie in der Metrologie für die Laboratoriumsmedizin üblich (vgl. Kapitel 3). Hierzu werden die benötigten Angaben zur Definition der Messgröße in *dcc:measurandSpecifications*-Elementen untergebracht. Hierfür wurden die fachspezifischen *refTypes* *labMed_kindOfQuantity*, *labMed_analyte*, *labMed_matrix* und *labMed_matrixProperty* eingeführt.

Nachfolgend ein Beispiel für die Messung des Stoffmengenanteils von HbA1c in einer flüssigen Vollblutprobe nach IFCC-Verfahren. Zunächst wird die Messgröße in ihrer Gesamtheit angegeben, inklusive des entsprechenden LOINC-Codes im Element *dcc:informationSources* unter Verwendung des *refTypes* *labMed_LOINC*:

```
<dcc:measurand>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Stoffmengenanteil von HbA1c in Vollblut</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Amount of substance fraction of HbA1c in whole
blood</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:informationSources>
    <dcc:informationSource refType="labMed_LOINC">
      <dcc:reference>LOINC database</dcc:reference>
      <dcc:referenceID>59261-8</dcc:referenceID>
      <dcc:link>https://loinc.org/59261-8</dcc:link>
    </dcc:informationSource>
  </dcc:informationSources>
```

Zur vollständigen maschineninterpretierbaren Darstellung werden mehrere Elemente *dcc:Specification* im Block *dcc:measurandSpecifications* genutzt:

```
<dcc:measurandSpecifications>
  <dcc:measurandSpecification refType="labMed_kindOfQuantity">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Größenart</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">kind of quantity</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de">Stoffmengenanteil</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Amount of substance fraction</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:informationSources>
      <dcc:informationSource>
        <dcc:reference>Nordin, I. and Dybkær, R. (2007) Recommendation for term
and measurement unit for "HbA1c". Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
(CCLM), Vol. 45 (Issue 8), pp. 1081-1082.</dcc:reference>
        <dcc:referenceID>DOI 10.1515/CCLM.2007.245</dcc:referenceID>
        <dcc:link>https://doi.org/10.1515/CCLM.2007.245</dcc:link>
      </dcc:informationSource>
    </dcc:informationSources>
  </dcc:measurandSpecification>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	14 / 39

Bei Bedarf können pro *dcc:measurandSpecification* auch mehrere Referenzen angegeben werden. So wurden hier z. B. für den Analyt zwei Quellen zitiert – einmal für die allgemeine Definition des Begriffs “Analyt” und einmal für die konkrete Substanz „HbA1c“:

```
<dcc:measurandSpecification refType="labMed_analyte">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Analyt</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">analyte</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de">HbA1c</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">HbA1c</dcc:content>
  </dcc:description>
  <dcc:informationSources>
    <dcc:informationSource>
      <dcc:reference>'analyte' in IUPAC Compendium of Chemical Terminology,
      5th ed. International Union of Pure and Applied Chemistry; 2025. Online version
      5.0.0, 2025. 10.1351/goldbook.A00331</dcc:reference>
      <dcc:referenceID>A00331</dcc:referenceID>
      <dcc:link>https://goldbook.iupac.org/terms/view/A00331/html</dcc:link>
    </dcc:informationSource>
    <dcc:informationSource refType="labMed_LOINC">
      <dcc:reference>LOINC database</dcc:reference>
      <dcc:referenceID>https://loinc.org/LP16413-4</dcc:referenceID>
      <dcc:link>https://loinc.org/LP16413-4</dcc:link>
    </dcc:informationSource>
  </dcc:informationSources>
</dcc:measurandSpecification>
```

Als (eine) Quelle für die *labMed_matrix* und die *labMed_matrixProperty* dient dieser Expertenbericht:

```
<dcc:measurandSpecification refType="labMed_matrix">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Matrix</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">matrix</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de">Vollblut</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">whole blood</dcc:content>
  </dcc:description>
  <dcc:informationSources>
    <dcc:informationSource>
      <dcc:reference>Expertenbericht</dcc:reference>
      <dcc:referenceID> </dcc:referenceID>
      <dcc:link> </dcc:link>
    </dcc:informationSource>
  </dcc:informationSources>
</dcc:measurandSpecification>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	15 / 39

```

<dcc:measurandSpecification refType="labMed_matrixProperty">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Probenzustand</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">sample condition</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de">Flüssig</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">liquid</dcc:content>
  </dcc:description>
  <dcc:informationSources>
    <dcc:informationSource>
      <dcc:reference>Expertenbericht</dcc:reference>
      <dcc:referenceID> </dcc:referenceID>
      <dcc:link> </dcc:link>
    </dcc:informationSource>
  </dcc:informationSources>
</dcc:measurandSpecification>
</dcc:measurandSpecifications>

```

Die folgende Tabelle gibt die empfohlenen Einträge für die Matrix und die Matrixeigenschaften an:

Matrix		Eigenschaft	
Deutsch	Englisch	Deutsch	Englisch
Serum	serum	lyophilisiert	lyophilized
Urin	urine	gefroren	frozen
Plasma	plasma	flüssig	liquid
Vollblut	whole blood	human	human
Lysat	lysate	wässrig	aqueous
Lösung	solution		
Liquor	liquor		
...			

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	16 / 39

6.3 Ausgestaltung von `dcc:usedMethods`

6.3.1 `refType= "basic_methodMeasurementUncertainty"`

Das GP-Beispiel (Anhang A) enthält die üblichen Angaben.

6.3.2 `refType= "basic_calibrationMethod"`

Die Angabe des Kalibrierverfahrens ist obligatorisch. Zum Beispiel:

```
<dcc:usedMethod refType="basic_calibrationMethod">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Kalibrierverfahren</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Calibration procedure</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de">IFCC-Referenzmethode</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">IFCC reference method</dcc:content>
  </dcc:description>
  <dcc:reference>Clin. Chem. 2008, 54 (6), 1018-1022</dcc:reference>
</dcc:usedMethod>
```

6.3.3 Weitere `dcc:usedMethod` Elemente

Optional können beispielhaft auch folgende Elemente angefügt werden:

```
<dcc:usedMethod refType="labMed_additionalConditions">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Weitere Messbedingungen</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Additional conditions</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de">Alle Angaben sind auf eine Temperatur von 20 °C
bezogen.</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">All values are referring to a temperature of 20
°C.</dcc:content>
  </dcc:description>
</dcc:usedMethod>
```

6.4 Grobstruktur von `dcc:results/dcc:result`

Bei der Bestimmung eines Referenzmethodenwertes können alle Ergebnisse im Kindelement `dcc:result` untergebracht werden. Die Grobstruktur im GP-Beispiel:

```
<dcc:result>
  <dcc:name>...</dcc:name>
  <dcc:description>...</dcc:description>
  <dcc:data>
    <dcc:list refId="set1">
      <dcc:list refId="item_1" refType="labMed_measurementSequence">
        <dcc:list refId="item_2" refType="labMed_measurementSequence">
          <dcc:list refId="set_1" refType="labMed_measurementMean">
            <dcc:list refId="set_1" refType="labMed_variationCoefficient">
              ...
            </dcc:list>
          </dcc:list>
        </dcc:list>
      </dcc:list>
    <dcc:quantity refType="labMed_referenceMeasurementValue">
      </dcc:quantity>
    </dcc:data>
  </dcc:result>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	17 / 39

Mittels der Attribute *refId* wird die Verknüpfung zu den entsprechenden *dcc:item*-Elementen im *dcc:administrativeData*-Teil ermöglicht, die dort mit den zugehörigen *id*-Attributen versehen sind. Die Kindelemente *dcc:list refType="labMed_measurementMean"*, *dcc:list refType="labMed_variationCoefficient"* für statistische Angaben zu den Messergebnissen sind optional und können auch weggelassen werden. Derzeit sind hier noch fachspezifische *refTypes* nötig. Allerdings ist seitens DKD in Diskussion, für einer Reihe mathematischer Angaben allgemeingültige *refTypes* im Namespace *math* einzuführen.

6.4.1 Ausgestaltung von *dcc:list refType="labMed_measurementSequence"*

Kernelemente der Daten sind Messreihen. Einzelne Messreihen werden wie folgt mit XML-Listen erfasst:

```
<dcc:list refId="item_1" refType="labMed_measurementSequence">
  <dcc:quantity>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Messreihe 1</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Measurement sequence 1</dcc:content>
    </dcc:name>
    <si:realListXMLList>
      <si:valueXMLList>42.62 37.79 37.52 36.73</si:valueXMLList>
      <si:unitXMLList>\milli\mole\mole\tothe{-1}</si:unitXMLList>
      <si:dateTimeXMLList>2022-01-24T00:00:00Z</si:dateTimeXMLList>
    </si:realListXMLList>
  </dcc:quantity>
</dcc:list>
```

Die Messwerte der Messreihe sind in *si:valueXMLList* durch jeweils ein Leerzeichen voneinander getrennt. Erlaubt sind ganze Zahlen (integer), Festkommazahlen (real, also mit Punkt statt Komma) und die E-Notation (Beispiel: -5.3E04). Fehlende Messwerte in einer Sequenz werden durch den Eintrag NaN (engl. „not a number“) gekennzeichnet.

Die Angabe der Einheiten in *si:unitXMLList* muss der D:SI-Konvention folgen (siehe [2]). Wenn alle Werte in *si:valueXMLList* dieselbe Einheit haben, dann ist in *si:unitXMLList* die Angabe nur einmal nötig.

Jede Messreihe ist über *si:dateTimeXMLList* mit einem Datum versehen.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	18 / 39

6.4.2 Ausgestaltung von `dcc:quantity refType="labMed_referenceMeasurementValue"`

Das endgültige Resultat der Kalibrierung ist hier untergebracht und kann mit absoluter und/oder relativer Messunsicherheit angegeben werden:

```

<dcc:result refType="labMed_referenceMeasurementValue">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Referenzmethodenwert</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Reference measurement value</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:data>
    <dcc:quantity>
      <si:real>
        <si:value>39.0</si:value>
        <si:unit>\milli\mole\mole\tothe{-1}</si:unit>
        <si:measurementUncertaintyUnivariate>
          <si:expandedMU>
            <si:valueExpandedMU>0.8</si:valueExpandedMU>
            <si:coverageFactor>2.0</si:coverageFactor>
            <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
          </si:expandedMU>
        </si:measurementUncertaintyUnivariate>
      </si:real>
      <dcc:relativeUncertainty>
        <dcc:relativeUncertaintySingle>
          <si:value>2.1</si:value>
          <si:unit>\percent</si:unit>
        </dcc:relativeUncertaintySingle>
      </dcc:relativeUncertainty>
    </dcc:quantity>
  </dcc:data>
</dcc:result>

```

6.4.3 Angabe wichtiger Hinweise in `dcc:result refType="basic_opinionOrInterpretation"`

Wichtige Hinweise können in einem separaten `<dcc:result>`-Element untergebracht werden:

```

<dcc:result refType="basic_opinionOrInterpretation">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Anmerkung</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Note</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:data>
    <dcc:text>
      <dcc:content lang="de">Die Probe war inhomogen.</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">The sample was inhomogeneous.</dcc:content>
    </dcc:text>
  </dcc:data>
</dcc:result>

```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	19 / 39

7 Elektronische Signatur

Um den DCC gegen nachträgliche Änderungen zu schützen und damit die Herkunft der Daten authentifizierbar ist, sollte die XML mit einer digitalen Signatur oder einem elektronischen Siegel versehen werden. Die XML enthält dann im Anschluss an *dcc:comment* ein neues Element *ds:Signature*, das aufgrund seines Umfangs hier nur gekürzt dargestellt wird:

```

<dcc:administrativeData>...</dcc:administrativeData>
<dcc:measurementResults>...</dcc:measurementResults>
<dcc:comment>...</dcc:comment>
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#"
Id="XMLSignature_5FEBC9FA472B375F295B1D4E6410C96BC44CF4AE">
  <ds:SignedInfo>
    <ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-
20010315" />
    <ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2007/05/xmldsig-more#sha256-
rsa-MGF1" />
    <ds:Reference Id="Reference_0E2A78A5..." URI="">
      <ds:Transforms xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
        <ds:Transform xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#"
Algorithm="http://www.w3.org/2002/06/xmldsig-filter2">
          <ds:xpath:XPath xmlns:ds-xpath="http://www.w3.org/2002/06/xmldsig-
filter2" Filter="subtract"/></ds-xpath:XPath>
          </ds:Transform>
          <ds:Transform xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#"
Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315" />
          </ds:Transforms>
          <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmenc#sha256" />
          <ds:DigestValue>oyba/yM6ftZ10hFW7QJ36qLTBeQCcAoPAhmhc4rBPjE=</ds:DigestValue>
        </ds:Reference>
        <ds:Reference URI="#SignTime_XMLSignature_5FEBC9F..."
Type="http://uri.etsi.org/01903#SignedProperties">
          <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmenc#sha256" />
          <ds:DigestValue>vTzVroo9blcwtYIVaT1IeLjRrByjZivIPklZXN+7JBc=</ds:DigestValue>
        </ds:Reference>
      </ds:SignedInfo>
      <ds:SignatureValue Id="SignatureValue_554008...">vxvZ8wEOt...
    </ds:SignatureValue>
    <ds:KeyInfo>
      <ds:X509Data>
        <ds:X509Certificate>MIIMOjCCC...</ds:X509Certificate>
        <ds:X509Certificate>MIHOzCCB...</ds:X509Certificate>
        <ds:X509Certificate>MIIFoDCCA...</ds:X509Certificate>
      </ds:X509Data>
    </ds:KeyInfo>
    <ds:Object>
      <xades:QualifyingProperties xmlns:xades="http://uri.etsi.org/01903/v1.3.2#"
Target="#XMLSignature_5FEBC9F...">
        <xades:SignedProperties xmlns:xades="http://uri.etsi.org/01903/v1.3.2#"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:dcc="https://ptb.de/dcc" xmlns:si="https://ptb.de/si"
Id="SignTime_XMLSignature_5FEBC9F...">
          <xades:SignedSignatureProperties>
            <xades:SigningTime>2025-07-29T12:16:31Z</xades:SigningTime>
            <xades:SigningCertificateV2>
              <xades:Cert>
                <xades:CertDigest>
                  <ds:DigestMethod
Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmenc#sha256" />
                  <ds:DigestValue>k+gHdegDC0rzv8dSn9Dpor/0zYU/ipFFWWXvCsIwgvM=</ds:DigestValue>
                </xades:CertDigest>
              </xades:Cert>
            </xades:SigningCertificateV2>
          </xades:SignedSignatureProperties>
        </xades:SignedProperties>
      </ds:Object>
    </ds:Object>
  </ds:Signature>

```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	20 / 39

```

</xades:SigningCertificateV2>
</xades:SignedSignatureProperties>
<xades:SignedDataObjectProperties>
  <xades:DataObjectFormat
ObjectReference="#Reference_0E2A78A5D2E418D2EC9EF1577FB5303D1DA1449C">
  <xades:MimeType>text/xml</xades:MimeType>
  </xades:DataObjectFormat>
</xades:SignedDataObjectProperties>
</xades:SignedProperties>
</xades:QualifyingProperties>
</ds:Object>
</ds:Signature>

```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	21 / 39

Anhang A

Good Practice DCC für die Zertifizierung von Referenzmethodenwerten

Das GP steht unter <https://oar.ptb.de/resources/show/> zum Download zur Verfügung und kann als Vorlage (Template) genutzt werden, um daraus die laborspezifischen Templates zu erstellen. Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf eine komplette Darstellung an dieser Stelle verzichtet.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	22 / 39

Anhang B

B1: Kompaktes Beispiel



IN STAND

Gesellschaft zur Förderung
der Qualitätssicherung
in medizinischen Laboratorien e.V.

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium

issued by the calibration laboratory

IN STAND e.V. Kalibrierlaboratorium
 Ubierstraße 20
 40223 Düsseldorf



DKD
Mitglied im Deutschen Kalibrierdienst

000001
D-K-15027-01-00
2022-08

Kalibrierzeichen
Calibration mark

Gegenstand Object	lyophilisiertes Kontrollserum <i>lyophilized serum control</i>	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).
Hersteller Manufacturer	Müller Meier Schmitz GmbH & Co KG	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.
Typ Type	Normatrol	Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.
Z. B. Serien- oder Prüfmittel-Nr. Serial number	Lot 123456	<i>This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the international System of Units (SI).</i>
Kunden- oder Eigentümerdaten Customer	IN STAND e.V., Düsseldorf	<i>The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.</i>
Auftragsnummer Order No.	111	<i>The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i>
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines Number of pages of the certificate	2	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	2022-08-31	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum der Ausstellung Date of issue	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the certificate of calibration by
2022-09-01	Dr. Patricia Kaiser

Seite 2
Page

000001
D-K- 15027-01-00
2022-08

Gegenstand/Object: lyophilisiertes Kontrollserum/*lyophilized serum control*
Hersteller/manufacturer: Müller Meier Schmitz GmbH & Co KG
Typ/type: Normatrol
Chargen-Nummer/Lot-number: 654321

Kalibrierort/calibration location: INSTAND Kalibrierlaboratorium, Ubiestraße 20, 40223 Düsseldorf

Kalibrierverfahren/calibration procedure: Bestimmung der Stoffmengenkonzentration von Cholesterol in Serum mit der gaschromatographisch-massenspektrometrischen Isotopenverdünnungsanalyse (GC-IDMS)
Determination of analyte molar-concentration of Cholesterol in serum using gas-chromatography-isotope dilution mass spectrometry (GC-IDMS)
Clin. Chem., 1993, 39, 993-1000
Clin. Chem., 1993, 39, 1001-1006

Bezugsnormal/reference standard: NIST SRM 911c Cholesterol

**Anzahl gemessener Teilproben/
number of measured aliquots:** 6

Messergebnisse/results of measurements

Datum der Messungen <i>date of measurements</i>	Einzelmesswerte Cholesterol [mmol/L] <i>single results Cholesterol [mmol/L]</i>	
2022-08-29	6,245	6,230
2022-08-30	6,175	6,230
2022-08-31	6,133	6,183

**Kalibrierergebnis:
result of calibration:** 6,199 mmol/L ± 0,062 mmol/L

Das Kalibrierergebnis bezieht sich ausschließlich auf die vom Kunden bereitgestellten Proben, die sich zum Zeitpunkt der Kalibrierung im Kalibrierlabor von INSTAND e.V. befanden.
Angabe ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2021 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall.

The calibration result refers exclusively to the samples provided by the customer that were in the calibration laboratory of INSTAND e.V. at the time of calibration.

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$. It was evaluated according to EA-4/02 M:2021. The value of the measurand lies within the assigned value interval with a probability of 95%.

Die Deutsche Akkreditierungsstelle 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 weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The other signatories within and beyond Europe can be found on the internet sites of EA (www.european-accreditation.org) and ILAC (www.ilac.org).

-----Ende des Kalibrierscheins / End of the calibration certificate-----

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	24 / 39

Spezifische Ausschnitte aus dem zugehörigen DCC-Muster:

```

<dcc:identifications>
  <dcc:identification refType="basic_calibrationMark">
    <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
    <dcc:value>000001 D-K-15027-01-00 2022-08</dcc:value>
    <dcc:name>
      <dcc:content>Kalibrierzeichen</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:identification>
  <dcc:identification refType="basic_orderNumber">
    <dcc:issuer>calibrationLaboratory</dcc:issuer>
    <dcc:value>111</dcc:value>
    <dcc:name>
      <dcc:content>Auftragsnummer</dcc:content>
    </dcc:name>
  </dcc:identification>
</dcc:identifications>
...
<dcc:items>
  <dcc:item>
    <dcc:name>
      <dcc:content>Kalibriergegenstand</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content>Kontrollprobe</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:manufacturer>
      <dcc:name>
        <dcc:content>Müller Meier Schmitz GmbH & Co KG</dcc:content>
      </dcc:name>
    </dcc:manufacturer>
    <dcc:model>Normatol</dcc:model>
    <dcc:identifications>
      <dcc:identification refType="basic_serialNumber">
        <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
        <dcc:value>123456</dcc:value>
        <dcc:name>
          <dcc:content>Lot-Nr.</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:identification>
    </dcc:identifications>
  </dcc:item>
</dcc:items>
...
<dcc:measuringEquipment>
  <dcc:name>
    <dcc:content>Bezugsnormal</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content>NIST SRM 911c Cholesterol</dcc:content>
  </dcc:description>
</dcc:measuringEquipment>

```

Kommentare:

In diesem Beispiel wird auf die englischen Beschreibungen verzichtet.

Zur Identifikation wird das Kalibrierzeichen verwendet, da es sich um ein DCC im akkreditierten Bereich handelt.

Die Typbezeichnung der Probe „Normatol“ wird hier im Element `<dcc:model>` untergebracht.

Für die Nennung des Referenzmaterials steht derzeit lediglich der Block `dcc:measuringEquipment` zu Verfügung. Anhand der hier vorgesehenen Elemente lassen sich die spezifischen Charakteristika von Referenzmaterialien nicht vollständig beschreiben. Zukünftig könnte dies verbessert werden, indem Elemente aus dem Digital Reference Material Document (DRMD) in den DCC übernommen werden.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	25 / 39

B2: Ausführlicheres Beispiel einer Stabilitätstestung

RfB-Kalibrierlaboratorium 1
Nattermannallee 1
50829 Köln



akkreditiert durch die / *accredited by*

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH



Mitglied im **Deutschen Kalibrierdienst**
Member of the German Calibration Service



Kalibrierschein / Calibration Certificate

Kalibrierzeichen	1234
Calibration mark	D-K-15117-01-00
	2025-07

Kalibriergegenstand: Kontrollmaterial
Calibration item: Control sample

Bezeichnung: ERM-XY

Description: ERM-XY

Lot-Nr. / Lot no.: Serum 1

Hersteller / Manufacturer: Musterhersteller

Auftraggeber / Customer: **Musterauftraggeber**
Musterabteilung
Musterstr. 1
12345 Musterstadt
Musterbundesland
Deutschland

Auftragsnr. Labor / Order no. laboratory: GUS 1234

Auftragsnr. Kunde / Order no. customer: PO 1234

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins: 2
Number of pages of the certificate:

Kalibrierort / Calibration location: RfB-Kalibrierlaboratorium 1, Nattermannallee 1, 50829 Köln, S19, 3. OG
Calibration location: RfB Calibration Laboratory 1, Nattermannallee 1, 50829 Cologne, S19, 3rd floor

Ausstellungsdatum / Date of issue: 18. Juli 2025
Date of issue: July 18, 2025

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf die kalibrierten Gegenstände.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature. The presented results relate only to the items calibrated.

Freigabe des Kalibrierscheins durch / Approval of the calibration certificate by:
 Bearbeitende Person / Person in charge:

Laborleitung Mustermann
 Musterbearbeiter

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	26 / 39

1234
D-K- 15117-01-00
2025-07

Matrix, Zustand: <i>Matrix, condition:</i>	Serum, gefroren <i>Serum, frozen</i>
Messgröße: <i>Measurand:</i>	Stoffmengenkonzentration von Cortisol in Serum <i>Amount of substance concentration of cortisol in serum</i>
Kalibrierverfahren: <i>Calibration procedure:</i>	Gaschromatographische Isotopenverdünnungsmassenspektrometrie (GC-IDMS) In-House-Verfahren SOP CORT 01, Version 1.1, 18.07.2024 <i>Gas chromatographic Isotope Dilution Mass Spectrometry (GC-IDMS) In house procedure SOP CORT 01, version 1.1, 18.07.2024</i>
Weitere Messbedingungen: <i>Additional conditions:</i>	Alle Angaben sind auf eine Temperatur von 20°C (293,15 K) bezogen. <i>All values refer to a temperature of 20°C (293.15 K).</i>
Anmerkung: <i>Note:</i>	Stabilitätstestung; Bottle 1: 2. Injektion fehlgeschlagen. <i>Stability testing; bottle 1: 2nd injection failed.</i>

Einzelmesswerte in nmol/L unter Angabe des Kalibrierdatums:
Single values in nmol/L with the corresponding date of calibration:

	Bottle 1 15.07.2025	Bottle 5 15.07.2025	Bottle 9 15.07.2025	Bottle 11 15.07.2025
1. Wert: 1. Value:	289,24	290,18	291,12	288,61
2. Wert: 2. Value:		290,50	288,93	290,18
3. Wert: 3. Value:	288,30	286,73	287,67	289,87

Referenzmethodenwert / Reference measurement value : **289,2 nmol/L**

Erweiterte Standard-Messunsicherheit <i>u</i> :	
Expanded standard measurement uncertainty <i>u</i> :	2,9 nmol/L
Rel. erweiterte Standard-Messunsicherheit <i>U</i> :	
Rel. expanded standard measurement uncertainty <i>U</i> :	1,0 %
Erweiterungsfaktor <i>k</i> / Coverage factor <i>k</i> :	2

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor *k* ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Wertintervall.

*Reported is the expanded uncertainty which results from the standard uncertainty by multiplication with the coverage factor *k*. It has been evaluated according to EA-4/02 M: 2022. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%.*

————— Ende des Kalibrierscheins / End of calibration certificate —————

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	27 / 39

Spezifische Ausschnitte aus dem zugehörigen DCC-Muster:

Es handelt sich um die Stabilitätstestung eines Serums (Serum 1) aus einem Serum-Pool (ERM-XY) (Kontrollmaterial). Von dem Serum werden mehrere Abfüllungen getestet (Bottle 1, 5, 9 und 11). Analog zu einem Set von Gewichtsstücken werden die einzelnen Komponenten als *dcc:items* und *dcc:SubItems* abgebildet:

```
<dcc:items>
  <dcc:item>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Kalibriergegenstand</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Calibration item</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de">Kontrollmaterial</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Control material</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:manufacturer>
      <dcc:name>
        <dcc:content>Musterhersteller</dcc:content>
      </dcc:name>
    </dcc:manufacturer>
    <dcc:identifications>
      <dcc:identification refType="basic_serialNumber">
        <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
        <dcc:value>ERM-XY</dcc:value>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Lot-Nr.</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Lot-No.</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:identification>
      <dcc:identification refType="basic_marking">
        <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
        <dcc:value>Serum 1</dcc:value>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Serum-Nr. im Pool</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">serum no. in pool</dcc:content>
        </dcc:name>
      </dcc:identification>
    </dcc:identifications>
    <dcc:subItems>
      <dcc:item>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bottle 1</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">bottle 1</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:identifications>
          <dcc:identification id="item_1" refType="basic_marking">
            <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
            <dcc:value>Bottle 1</dcc:value>
          </dcc:identification>
        </dcc:identifications>
      </dcc:item>
      <dcc:item>
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Bottle 5</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">bottle 5</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:identifications>
          <dcc:identification id="item_2" refType="basic_marking">
            <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
            <dcc:value>Bottle 5</dcc:value>
          </dcc:identification>
        </dcc:identifications>
      </dcc:item>
    </dcc:subItems>
  </dcc:item>
</dcc:items>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	28 / 39

```

<dcc:item>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Bottle 9</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">bottle 9</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:identifications>
    <dcc:identification id="item_3" refType="basic_marking">
      <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
      <dcc:value>Bottle 9</dcc:value>
    </dcc:identification>
  </dcc:identifications>
</dcc:item>
<dcc:item>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Bottle 11</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">bottle 11</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:identifications>
    <dcc:identification id="item_4" refType="basic_marking">
      <dcc:issuer>manufacturer</dcc:issuer>
      <dcc:value>Bottle 11</dcc:value>
    </dcc:identification>
  </dcc:identifications>
</dcc:subItems>
</dcc:item>
</dcc:items>

```

Die Zuordnung der *dcc:subItems* und der zugehörigen Resultate erfolgt über id-/refId-Bezüge. Im *dcc:results*-Block findet sich in Messreihe 1 noch eine weitere Besonderheit: Der zweite Messwert in der Tabelle fehlt. Dies wird durch den Eintrag *NaN* gekennzeichnet:

```

<dcc:result>
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Messergebnisse</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Measuring results</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:description>
    <dcc:content lang="de">Einzelmesswerte in nmol/L unter Angabe des  
Kalibrierdatums:</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Single values in nmol/L with corresponding date of  
calibration:</dcc:content>
  </dcc:description>
  <dcc:data>
    <dcc:list refType="labMed_measurementSequences">
      <dcc:list refId="item_1">
        <dcc:quantity>
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Messreihe 1</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">measurement sequence 1</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>289.24 NaN 288.30</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\nano\mole\litre\tothe{-1}</si:unitXMLList>
            <si:dateTimeXMLList>2025-06-15T00:00:00Z</si:dateTimeXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
      </dcc:list>
      <dcc:list refId="item_2">
        <dcc:quantity>
          <dcc:name>
            <dcc:content lang="de">Messreihe 2</dcc:content>
            <dcc:content lang="en">Measurement sequence 2</dcc:content>
          </dcc:name>
          <si:realListXMLList>
            <si:valueXMLList>290.18 290.50 286.73</si:valueXMLList>
            <si:unitXMLList>\nano\mole\litre\tothe{-1}</si:unitXMLList>
            <si:dateTimeXMLList>2025-07-15T00:00:00Z</si:dateTimeXMLList>
          </si:realListXMLList>
        </dcc:quantity>
      </dcc:list>
    </dcc:list>
  </dcc:data>

```

```
</dcc:list>
<dcc:list refId="item_3">
  <dcc:quantity>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Messreihe 3</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Measurement sequence 3</dcc:content>
    </dcc:name>
    <si:realListXMLList>
      <si:valueXMLList>291.12 288.93 287.67</si:valueXMLList>
      <si:unitXMLList>\nano\mole\litre\tothe{-1}</si:unitXMLList>
      <si:dateTimeXMLList>2025-07-15T00:00:00Z</si:dateTimeXMLList>
    </si:realListXMLList>
  </dcc:quantity>
</dcc:list>
<dcc:list refId="item_4">
  <dcc:quantity>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Messreihe 4</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Measurement sequence 3</dcc:content>
    </dcc:name>
    <si:realListXMLList>
      <si:valueXMLList>288.61 290.18 289.87</si:valueXMLList>
      <si:unitXMLList>\nano\mole\litre\tothe{-1}</si:unitXMLList>
      <si:dateTimeXMLList>2025-07-15T00:00:00Z</si:dateTimeXMLList>
    </si:realListXMLList>
  </dcc:quantity>
</dcc:list>
</dcc:list>
</dcc:data>
</dcc:result>
```

Der Grund für den fehlenden Messwert in Messreihe 2 wird in einem eigenen *<dcc:result>*-Block mit dem refType "basic_opinionOrInterpretation" angegeben. Da es sich nicht um eine Meinung oder Interpretation handelt, sondern eine faktische Feststellung zur Messung, könnte künftig über einen alternativen refType nachgedacht werden:

```
<dcc:result refType="basic_opinionOrInterpretation">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Anmerkung:</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Note:</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:data>
    <dcc:text>
      <dcc:content lang="de">Bottle 1: 2. Injektion fehlgeschlagen.</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Bottle 1: 2nd injection failed.</dcc:content>
    </dcc:text>
  </dcc:data>
</dcc:result>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	30 / 39

B3 Musterkalibrierschein mit einer Abbildung und Formeln:

Dr. Lerche KG

Kalibrier- und Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03
 Medizinisches Referenzmesslaboratorium nach DIN EN ISO 15195:2019-07
 Phone: +49 30 67806050 Fax: +49 30 67806056
 E-Mail: office@lerche-biotec.com Web: www.lerche-biotec.com



Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
 Issued by the calibration laboratory



Dr. Lerche KG

Justus-von-Liebig-Str. 3
 12489 Berlin
 Deutschland

0000266

D-K-
 20613-01-00

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

2025-01

Gegenstand <i>Object</i>	Ringversuchsprobe	<p>Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European cooperation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	unbekannt	
Typ <i>Type</i>	Kontrollblut	
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	Probe XXXXXX	
Auftraggeber <i>Customer</i>	XXXXXXXX	
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	keine	
Datum des Probeneinganges <i>Date of sample receipt</i>	15.01.2025	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins <i>Number of pages of the certificate</i>	2	
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	29.01.2025 und 31.01.2025	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum der Ausstellung <i>Date of issue</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the certificate of calibration by</i>
31.01.2025	Dr. Holger Woehlecke

Kalibrierverfahren:	DIN 58931:2021-09 Hämatologie - Bestimmung der Hämoglobinkonzentration im Blut - Referenzmethode
Messgröße:	Massenkonzentration des Hämoglobins in Blut
Kalibrierort:	Justus-von-Liebig-Straße 3, 12489 Berlin Kalibrierlabor, 2.O G, 2K5
Umgebungs-/ Messbedingungen:	Messtemperatur am Kalibrierort 22°C Die Kalibrierung erfolgte im temperierten Messgerät.
Prüfmittel	UV/Vis - Spektralphotometer Lambda 2 Rückführung und verwendete Normale: Photometrische Genauigkeit Neutralglasfilter NBS 4, (Filter: NIST/PTB) Wellenlängengenauigkeit Holmiumoxidglas RM - HG 18302, (Filter: Starna) Photometrische Genauigkeit HiCN-Standard BCR-522, (Flüssigfilter: JRC/WHO)

Messprinzip:
Es wurde das HiCN-Verfahren angewendet. Ein definiertes Probenvolumen wurde mit einem definierten Volumen der Konversionslösung versetzt. Nach Hämolyse der Erythrozyten wurde die Gesamtmenge des Hämoglobins quantitativ in Cyanmethämoglobin (HiCN) reproduzierbar überführt und das spektrale Absorptionsmaßes $A(\lambda)$ mit einem Absorptionsphotometer bestimmt.
An verschiedenen Messtagen wurde jeweils eine Abfüllung der Probe in unterschiedlichen Verdünnungsstufen analysiert. Die Anzahl der Messtage und der Messwiederholungen ist aus der Tabelle der Einzelmessdaten ersichtlich.

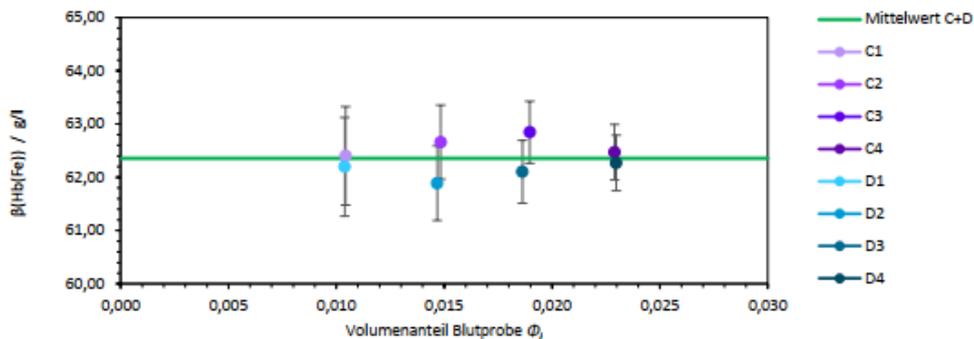
Konstanten und Formeln:

$$N(\text{Hb(Fe)}) = 16114,5 \quad \text{g/mol} \quad \beta(\text{Hb(Fe)}) = \frac{A(\lambda)_{\text{HiCN}} \cdot M(\text{Hb(Fe)})}{d \cdot \epsilon(\lambda)_{\text{HiCN}} \cdot \phi} \quad \phi = \frac{V_{\text{Blut}}}{V_{\text{Blut}} + V_{\text{KL}}}$$

$$\epsilon(540)_{\text{HiCN}} = 11,0 \quad \text{l/(mmol*cm)}$$

Einzelmessdaten:

Datum	Verdünnung i	Volumenanteil ϕ_i	$\bar{A}_i(540 \text{ nm})_{\text{HiCN}}$ (n=15)	$\bar{\beta}_i(\text{Hb(Fe)})$ in g/l	$u(\bar{\beta}_i(\text{Hb(Fe)}))$ in g/l
29.01.2025	C1	0,010432	0,4444	62,40	0,92
29.01.2025	C2	0,014839	0,6347	62,66	0,69
29.01.2025	C3	0,018969	0,8137	62,84	0,59
29.01.2025	C4	0,022900	0,9765	62,47	0,52
31.01.2025	D1	0,010390	0,4411	62,20	0,93
31.01.2025	D2	0,014675	0,6200	61,89	0,70
31.01.2025	D3	0,018626	0,7896	62,10	0,59
31.01.2025	D4	0,022975	0,9766	62,27	0,52



Kalibrierergebnis:

Der Referenzmesswert für die Hämoglobinkonzentration ergibt sich aus dem Mittelwert aller $\bar{\beta}_i(\text{Hb(Fe)})$

$$\beta(\text{Hb(Fe)}) \pm 2 \cdot u(\beta(\text{Hb(Fe)})) = 62,35 \text{ g/l} \pm 0,69 \text{ g/l}$$

Das Kalibrierergebnis bezieht sich ausschließlich auf die vom Kunden bereitgestellten Proben, die sich zum Zeitpunkt der Kalibrierung im Kalibrierlabor der Dr. Lerche KG befanden

Angegeben ist die erweiterte kombinierte Messunsicherheit, die sich aus der kombinierten Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02M ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall.

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	32 / 39

Spezifische Ausschnitte aus dem zugehörigen DCC-Muster:

Beispiele für die Beschreibung der Messmittel, Formeln und Abbildungen

```

<dcc:measuringEquipments>
  <dcc:measuringEquipment>
    <dcc:name>
      <dcc:content>UV/Vis - Spektralphotometer</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:model>UV/Vis - Spektralphotometer Lambda 2</dcc:model>
  </dcc:measuringEquipment>
  ...
  <dcc:measuringEquipment>
    <dcc:name>
      <dcc:content>HiCN-Standard</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content>Rückführung: Photometrische Genauigkeit (Flüssigfilter)</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:manufacturer>
      <dcc:name>
        <dcc:content>JRC/WHO</dcc:content>
      </dcc:name>
    </dcc:manufacturer>
    <dcc:model>BCR-522</dcc:model>
  </dcc:measuringEquipment>
</dcc:measuringEquipments>

</dcc:list>
<dcc:measurementMetaData>
  <dcc:metaData>
    <dcc:data>
      <dcc:formula>
        <dcc:mathml>
          <math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="block">
            <semantics>
<!-- Content-MathML -->
              <apply>
                <eq/>
                <ci>phi</ci>
                <apply>
                  <divide/>
                  <apply>
                    <ci>V</ci>
                    <ci>Blut</ci>
                  </apply>
                  <apply>
                    <plus/>
                    <apply>
                      <ci>V</ci>
                      <ci>Blut</ci>
                    </apply>
                    <apply>
                      <ci>V</ci>
                      <ci>KL</ci>
                    </apply>
                  </apply>
                </apply>
              </semantics>
            </math>
          </dcc:mathml>
        </dcc:formula>
      </dcc:data>
    </dcc:metaData>
  </dcc:measurementMetaData>

```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	33 / 39

```

<!-- Presentation-MathML -->
  <annotation-xml encoding="MathML-Presentation">
    <mrow>
      <mi>φ</mi>
      <mo>=</mo>
      <mfrac>
        <msub>
          <mi>V</mi>
          <mtext>Blut</mtext>
        </msub>
        <mrow>
          <msub>
            <mi>V</mi>
            <mtext>Blut</mtext>
          </msub>
          <mo>+</mo>
          <msub>
            <mi>V</mi>
            <mtext>KL</mtext>
          </msub>
        </mrow>
      </mfrac>
    </mrow>
  </annotation-xml>
</semantics>
</math>
</dcc:mathml>
</dcc:formula>

...

</dcc:list>
<dcc:byteData>
  <dcc:fileName>Probe_211A-240813-02.png</dcc:fileName>
  <dcc:mimeType>application/png</dcc:mimeType>
  <!-- Hier kommen die base64-kodierten Bilddaten herein: -->
  <dcc:dataBase64/> </dcc:byteData>
</dcc:data>
</dcc:metaData>

</dcc:measurementMetaData>
</dcc:list>

```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	34 / 39

B4 Angabe des Endergebnisses in Form zweier unterschiedlicher Messgrößen



Kalibrierlaboratorium II
Calibration laboratory II

AKKREDITIERT DURCH DIE / ACCREDITED BY THE
Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH



Mitglied im / member of the
Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierschein <i>Calibration Certificate</i>	Kalibrierzeichen <i>Calibration mark</i>	1111 D-K-15117-02-00 2024-07
---	---	------------------------------------

Gegenstand <i>Item</i>	Ringversuchsprobe	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen 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. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.
Hersteller <i>Manufacturer</i>	XYZ-Hersteller	
Identifikation <i>Identification</i>	Probe B123 Lot 22	This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.
Auftraggeber <i>Customer</i>	Firma ABC	
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	3333	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins <i>Number of pages of the certificate</i>	2	
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	19.06.2024	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den kalibrierten Gegenstand. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The results relate only to the item calibrated. Calibration certificates without signature are not valid.

Datum der Ausstellung <i>Date of issue</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the calibration certificate by</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
27.06.2024	Unterschrift1 Dr. D. Grote-Koska Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Unterschrift2 M. Musterfrau

Die Kalibrierung erfolgte gemäß EN ISO 15195 und EN ISO/IEC 17025.

Kalibriergegenstand:	Ringversuchsprobe
Analyt:	Hämoglobin
System:	Humanblut
Messgrößenart:	Stoffmengenkonzentration, Massenkonzentration
Kalibrierverfahren:	Bestimmung der Stoffmengen- und Massenkonzentration von Hämoglobin mit der HiCN-Referenzprozedur nach Grote-Koska D. et al, Clin Chem Lab Med, 2020;58(8),1314-1321
Weitere Messbedingungen:	Die Messtemperatur beträgt 22 °C.
Untersuchte Stichprobe:	An jedem Messtag wurde eine Abfüllung des Untersuchungsmaterials analysiert. Die Anzahl der Messtage und der Messwiederholungen sind aus der Liste mit den Einzelwerten zu ersehen.

Messergebnisse

Referenzmethodenwert (Mittelwert der Tagesmittelwerte):	3,759 mmol/L	60,58 g/L
Erweiterte kombinierte Messunsicherheit:	0,041 mmol/L	0,67 g/L
Relative erweiterte kombinierte Messunsicherheit:	1,1 %	
Erweiterungsfaktor k	2,0	

Angegeben ist die erweiterte kombinierte Messunsicherheit, die sich aus der kombinierten Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor *k* ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH 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 weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

Einzelwerte		Statistik der Einzelwerte	
Datum	Wert	Anzahl	
14.06.2024	3,766 mmol/L	36	
14.06.2024	3,771 mmol/L	Mittel	3,8 mmol/L
14.06.2024	3,759 mmol/L	Standardabweichung	0,01 mmol/L
14.06.2024	3,767 mmol/L	relative Standardabw.	0,4 %
14.06.2024	3,772 mmol/L		
14.06.2024	3,759 mmol/L		
14.06.2024	3,767 mmol/L		
14.06.2024	3,772 mmol/L		
14.06.2024	3,759 mmol/L		
17.06.2024	3,765 mmol/L		
17.06.2024	3,774 mmol/L		
17.06.2024	3,755 mmol/L		
17.06.2024	3,766 mmol/L		
17.06.2024	3,774 mmol/L		
17.06.2024	3,755 mmol/L		
17.06.2024	3,768 mmol/L		
17.06.2024	3,775 mmol/L		
17.06.2024	3,755 mmol/L		
17.06.2024	3,768 mmol/L		
17.06.2024	3,775 mmol/L		
17.06.2024	3,755 mmol/L		
18.06.2024	3,778 mmol/L		
18.06.2024	3,766 mmol/L		
18.06.2024	3,758 mmol/L		
18.06.2024	3,778 mmol/L		
18.06.2024	3,766 mmol/L		
18.06.2024	3,758 mmol/L		
18.06.2024	3,778 mmol/L		
18.06.2024	3,767 mmol/L		
18.06.2024	3,758 mmol/L		
19.06.2024	3,735 mmol/L		
19.06.2024	3,749 mmol/L		
19.06.2024	3,732 mmol/L		
19.06.2024	3,735 mmol/L		
19.06.2024	3,749 mmol/L		
19.06.2024	3,732 mmol/L		
19.06.2024	3,735 mmol/L		
19.06.2024	3,749 mmol/L		
19.06.2024	3,733 mmol/L		

Ende des Kalibrierscheins
End of Calibration Certificate

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	36 / 39

Ausschnitt aus dem zugehörigen Muster-DCC:

Besonderheit: Das Endergebnis (der Referenzmethodenwert) ist in zwei unterschiedlichen Messgrößen (measurands) angegeben. Zunächst sind im `<dcc:measurands>`-Element die beiden Messgrößen definiert:

```

<dcc:measurands>
  <dcc:measurand>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Stoffmengenkonzentration von Hämoglobin in
Humanblut</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Amount of substance concentration of hemoglobin in
human blood</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:informationSources>
      <dcc:informationSource refType="labMed_LOINC">
        <dcc:reference>LOINC database</dcc:reference>
        <dcc:referenceID>59260-0</dcc:referenceID>
        <dcc:link>https://loinc.org/59260-0/</dcc:link>
      </dcc:informationSource>
    </dcc:informationSources>
    <dcc:measurandSpecifications>
      <dcc:measurandSpecification refType="labMed_kindOfQuantity">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Größenart</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">kind of quantity</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:description>
          <dcc:content lang="de">
Stoffmengenkonzentration</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">
amount of substance concentration</dcc:content>
        </dcc:description>
      </dcc:measurandSpecification>
      <dcc:measurandSpecification refType="labMed_analyte">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Analyt</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">Analyte</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:description>
          <dcc:content lang="de">Hämoglobin</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">hemoglobin</dcc:content>
        </dcc:description>
      </dcc:measurandSpecification>
      <dcc:measurandSpecification refType="labMed_matrix">
        <dcc:name>
          <dcc:content lang="de">Matrix</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">matrix</dcc:content>
        </dcc:name>
        <dcc:description>
          <dcc:content lang="de">Vollblut</dcc:content>
          <dcc:content lang="en">whole blood</dcc:content>
        </dcc:description>
        <dcc:informationSources>
          <dcc:informationSource>
            <dcc:reference>Expertenbericht</dcc:reference>
            <dcc:referenceID>...</dcc:referenceID>
            <dcc:link>...</dcc:link>
          </dcc:informationSource>
        </dcc:informationSources>
      </dcc:measurandSpecification>
    </dcc:measurand>
  <dcc:measurand>
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Massenkonzentration von Hämoglobin in
Humanblut</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">Mass concentration of hemoglobin in human
blood</dcc:content>
    </dcc:name>

```



Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten
Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen
(DCCs) für Messgrößen der
Laboratoriumsmedizin
<https://doi.org/10.7795/550.20260115>

DKD-E 12-1

Ausgabe:	01/2026
Revision:	0
Seite:	37 / 39

```
<dcc:informationSources>
  <dcc:informationSource refType="labMed_LOINC">
    <dcc:reference>LOINC database</dcc:reference>
    <dcc:referenceID>718-7</dcc:referenceID>
    <dcc:link>https://loinc.org/718-7</dcc:link>
  </dcc:informationSource>
</dcc:informationSources>
<dcc:measurandSpecifications>
  <dcc:measurandSpecification refType="labMed_kindOfQuantity">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Größenart</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">kind of quantity</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de">Massenkonzentration</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">mass concentration</dcc:content>
    </dcc:description>
  </dcc:measurandSpecification>
  <dcc:measurandSpecification refType="labMed_matrix">
    <dcc:name>
      <dcc:content lang="de">Matrix</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">matrix</dcc:content>
    </dcc:name>
    <dcc:description>
      <dcc:content lang="de">Vollblut</dcc:content>
      <dcc:content lang="en">whole blood</dcc:content>
    </dcc:description>
    <dcc:informationSources>
      ...
    </dcc:informationSources>
  </dcc:measurandSpecification>
</dcc:measurandSpecifications>
</dcc:measurand>
</dcc:measurands>
```

	Spezifische Empfehlungen zur harmonisierten Erstellung von Digitalen Kalibrierscheinen (DCCs) für Messgrößen der Laboratoriumsmedizin https://doi.org/10.7795/550.20260115	DKD-E 12-1	
		Ausgabe:	01/2026
		Revision:	0
		Seite:	38 / 39

Der Referenzmethodenwert findet sich dann bei den *dcc:results* in diesen zwei Messgrößen:

```

<dcc:result refType="labMed_referenceMeasurementValue">
  <dcc:name>
    <dcc:content lang="de">Referenzmethodenwert</dcc:content>
    <dcc:content lang="en">Reference measurement value</dcc:content>
  </dcc:name>
  <dcc:data>
    <dcc:list>
      <dcc:list>
        <dcc:quantity>
          <si:real>
            <si:value>3.759</si:value>
            <si:unit>\milli\mole\litre\tothe{-1}</si:unit>
            <si:measurementUncertaintyUnivariate>
              <si:expandedMU>
                <si:valueExpandedMU>0.041</si:valueExpandedMU>
                <si:coverageFactor>2.0</si:coverageFactor>
                <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
              </si:expandedMU>
            </si:measurementUncertaintyUnivariate>
          </si:real>
          <dcc:relativeUncertainty>
            <dcc:relativeUncertaintySingle>
              <si:value>1.1</si:value>
              <si:unit>\percent</si:unit>
            </dcc:relativeUncertaintySingle>
          </dcc:relativeUncertainty>
        </dcc:quantity>
      </dcc:list>
    </dcc:list>
    <dcc:quantity>
      <si:real>
        <si:value>60.58</si:value>
        <si:unit>\gram\litre\tothe{-1}</si:unit>
        <si:measurementUncertaintyUnivariate>
          <si:expandedMU>
            <si:valueExpandedMU>0.67</si:valueExpandedMU>
            <si:coverageFactor>2.0</si:coverageFactor>
            <si:coverageProbability>0.95</si:coverageProbability>
          </si:expandedMU>
        </si:measurementUncertaintyUnivariate>
      </si:real>
    </dcc:quantity>
  </dcc:list>
</dcc:data>
</dcc:result>

```



Herausgeber:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Deutscher Kalibrierdienst
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

www.dkd.eu
www.ptb.de