

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <b>DIN EN IEC 60904-4</b><br><b>(VDE 0126-4-4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|            | Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| ICS 27.160 | <div data-bbox="1043 456 1356 584">           Ersatz für<br/>           DIN EN 60904-4<br/>           (VDE 0126-4-4):2010-06<br/>           Siehe Anwendungsbeginn         </div> <div data-bbox="165 710 1270 913"> <p> <b>Photovoltaische Einrichtungen –</b><br/> <b>Teil 4: Referenz-Solarelemente –</b><br/> <b>Verfahren zur Feststellung der Rückverfolgbarkeit der Kalibrierung</b><br/> <b>(IEC 60904-4:2019 + COR1:2020);</b><br/> <b>Deutsche Fassung EN IEC 60904-4:2019 + AC:2020</b> </p> <p>           Photovoltaic devices –<br/>           Part 4: Reference solar devices –<br/>           Procedures for establishing calibration traceability<br/>           (IEC 60904-4:2019 + COR1:2020);<br/>           German version EN IEC 60904-4:2019 + AC:2020         </p> <p>           Dispositifs photovoltaïques –<br/>           Partie 4: Dispositifs photovoltaïques de référence –<br/>           Procédures pour établir la traçabilité de l'étalonnage<br/>           (IEC 60904-4:2019 + COR1:2020);<br/>           Version allemande EN IEC 60904-4:2019 + AC:2020         </p> </div> <div data-bbox="1121 1904 1423 1933">           Gesamtumfang 33 Seiten         </div> <div data-bbox="268 1998 1342 2027">           DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE         </div> |                                                                                     |

## **Anwendungsbeginn**

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-12-17 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-06-01.

Für **DIN EN 60904-4 (VDE 0126-4-4):2010-06** besteht eine Übergangsfrist bis 2022-12-17.

Diese Norm enthält die Berichtigung EN IEC 60904-4:2019/AC:2020, die das Corrigendum 1:2020 zu IEC 60904-4:2019 übernimmt.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60904-4 (VDE 0126-4-4):2018-05.*

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 373 „Photovoltaische Solarenergie-Systeme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) und DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

 Das IEC-Corrigendum 1, von CENELEC angenommen als AC:2020, wurde eingearbeitet und mit der Charakterisierung AC am Textanfang und Textende gekennzeichnet. 

## **Änderungen**

Gegenüber **DIN EN 60904-4 (VDE 0126-4-4):2010-06** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Normtitels;
- b) Aufnahme von Arbeitsreferenzen in die Rückverfolgungskette;
- c) Aktualisierung der WRR in Bezug auf SI;
- d) Überarbeitung aller Verfahren und ihrer Unsicherheiten im **Anhang A**;
- e) Harmonisierung von Symbolen und Gleichungen mit anderen IEC-Normen.

## **Frühere Ausgaben**

**DIN EN 60904-4 (VDE 0126-4-4): 2010-06**

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

| Europäisches Dokument | Internationales Dokument | Deutsches Dokument                | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60891              | IEC 60891                | DIN EN 60891 (VDE 0126-6)         | VDE 0126-6                             |
| EN 60904-1            | IEC 60904-1              | DIN EN 60904-1 (VDE 0126-4-1)     | VDE 0126-4-1                           |
| EN 60904-2            | IEC 60904-2              | DIN EN 60904-2 (VDE 0126-4-2)     | VDE 0126-4-2                           |
| EN IEC 60904-3        | IEC 60904-3              | DIN EN IEC 60904-3 (VDE 0126-4-3) | VDE 0126-4-3                           |
| EN 60904-7            | IEC 60904-7              | DIN EN 60904-7 (VDE 0126-4-7)     | VDE 0126-4-7                           |
| EN 60904-8            | IEC 60904-8              | DIN EN 60904-8 (VDE 0126-4-8)     | VDE 0126-4-8                           |
| EN 60904-9            | IEC 60904-9              | DIN EN 60904-9 (VDE 0126-4-9)     | VDE 0126-4-9                           |
| EN 60904-10           | IEC 60904-10             | DIN EN 60904-10 (VDE 0126-4-10)   | VDE 0126-4-10                          |
| CLC/TS 61836          | IEC/TS 61836             | DIN CLC/TS 61836 (VDE V 0126-7)   | VDE V 0126-7                           |
| –                     | ISO 9059                 | –                                 | –                                      |
| –                     | ISO 9846                 | –                                 | –                                      |
| –                     | ISO 9847                 | –                                 | –                                      |
| –                     | ISO/IEC Guide 98-3:2008  | –                                 | –                                      |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

**DIN EN 60891 (VDE 0126-6)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Verfahren zur Umrechnung von gemessenen Strom-Spannungs-Kennlinien auf andere Temperaturen und Bestrahlungsstärken*

**DIN EN 60904-1 (VDE 0126-4-1)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 1: Messen der photovoltaischen Strom-/Spannungskennlinien*

**DIN EN 60904-2 (VDE 0126-4-2)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 2: Anforderungen an Referenz-Solarelemente*

**DIN EN IEC 60904-3 (VDE 0126-4-3)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 3: Messgrundsätze für terrestrische photovoltaische (PV)-Einrichtungen mit Angaben über die spektrale Strahlungsverteilung*

**DIN EN 60904-7 (VDE 0126-4-7)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 7: Berechnung der spektralen Fehlanpassungskorrektur für Messungen an photovoltaischen Einrichtungen*

**DIN EN 60904-8 (VDE 0126-4-8)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 8: Messung der spektralen Empfindlichkeit einer photovoltaischen (PV)-Einrichtung*

**DIN EN 60904-9 (VDE 0126-4-9)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 9: Leistungsanforderungen an Sonnensimulatoren*

**DIN EN 60904-10 (VDE 0126-4-10)**, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 10: Messverfahren für die Linearität*

**DIN CLC/TS 61836 (VDE V 0126-7)**, *Photovoltaische Solarenergiesysteme – Begriffe, Definitionen und Symbole (IEC/TS 61836)*

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

EN IEC 60904-4:2019-12 +  
AC:2020-10

ICS 27.160

Ersatz für EN 60904-4:2009 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden)

Deutsche Fassung

Photovoltaische Einrichtungen – Teil 4: Referenz-Solarelemente –  
Verfahren zur Feststellung der Rückverfolgbarkeit der Kalibrierung  
(IEC 60904-4:2019 + COR1:2020)

Photovoltaic devices – Part 4: Reference solar  
devices – Procedures for establishing calibration  
traceability  
(IEC 60904-4:2019 + COR1:2020)

Dispositifs photovoltaïques – Partie 4: Dispositifs  
photovoltaïques de référence – Procédures pour  
établir la traçabilité de l'étalonnage  
(IEC 60904-4:2019 + COR1:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-12-17 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Die Berichtigung AC:2020 tritt am 9. Oktober 2020 zur Einarbeitung in die deutsche Fassung der EN in Kraft.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2020 CENELEC

Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,  
sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.



Documents

Document Sharing Hub

Ref. Nr.: EN IEC 60904-4:2019 + AC:2020 D

## Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 82/1618/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60904-4, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60904-4:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-09-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-12-17

Dieses Dokument ersetzt **EN 60904-4:2009** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60904-4:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

### Anerkennungsnotiz zu AC

 Der Text der Berichtigung IEC 60904-4:2019/COR1:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als EN IEC 60904- 4:2019/AC:2020-10 angenommen. 

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: [www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu).

| <u>Publikation</u> | <u>Jahr</u> | <u>Titel</u>                                                                                                                                  | <u>EN/HD</u>   | <u>Jahr</u> |
|--------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| IEC 60904-1        | –           | Photovoltaic devices – Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics                                                    | EN 60904-1     | –           |
| IEC 60904-2        | –           | Photovoltaic devices – Part 2: Requirements for reference solar cells                                                                         | –              | –           |
| IEC 60904-3        | –           | Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data | EN IEC 60904-3 | –           |
| IEC/TS 61836       | –           | Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols                                                                            | –              | –           |
| ISO/IEC Guide 98-3 | 2008        | Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)                                         | –              | –           |

## Inhalt

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort.....                                                                                                                 | 4     |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 7     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                 | 10    |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                            | 10    |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                          | 10    |
| 4 Anforderungen an rückverfolgbare Kalibrierverfahren für PV-Referenzeinrichtungen .....                                                  | 13    |
| 5 Unsicherheitsanalyse .....                                                                                                              | 13    |
| 6 Kalibrierbericht.....                                                                                                                   | 14    |
| 7 Kennzeichnung.....                                                                                                                      | 14    |
| Anhang A (informativ) Beispiele für validierte Kalibrierverfahren .....                                                                   | 15    |
| A.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 15    |
| A.1.1 Überblick.....                                                                                                                      | 15    |
| A.1.2 Beispiele für validierte Verfahren .....                                                                                            | 15    |
| A.1.3 Liste der üblichen Formelzeichen.....                                                                                               | 15    |
| A.1.4 Allgemeine Gleichungen.....                                                                                                         | 16    |
| A.1.5 Verweisungen.....                                                                                                                   | 17    |
| A.2 Verfahren mit globalem Sonnenlicht (GSM).....                                                                                         | 17    |
| A.2.1 Allgemeines .....                                                                                                                   | 17    |
| A.2.2 Geräte.....                                                                                                                         | 18    |
| A.2.3 Messungen .....                                                                                                                     | 19    |
| A.2.4 Datenanalyse.....                                                                                                                   | 20    |
| A.2.5 Unsicherheitsschätzungen .....                                                                                                      | 21    |
| A.2.6 Verweisungen.....                                                                                                                   | 21    |
| A.3 Differentielle Spektralempfindlichkeits-Kalibrierung (DSR).....                                                                       | 22    |
| A.3.1 Allgemeines .....                                                                                                                   | 22    |
| A.3.2 Geräte.....                                                                                                                         | 22    |
| A.3.3 Prüfverfahren.....                                                                                                                  | 23    |
| A.3.4 Datenanalyse.....                                                                                                                   | 24    |
| A.3.5 Unsicherheitsschätzungen .....                                                                                                      | 25    |
| A.3.6 Verweisungen.....                                                                                                                   | 27    |
| A.4 Sonnensimulator-Verfahren (SSM) .....                                                                                                 | 28    |
| A.4.1 Allgemeines .....                                                                                                                   | 28    |
| A.4.2 Geräte.....                                                                                                                         | 28    |
| A.4.3 Kalibrierverfahren .....                                                                                                            | 28    |
| A.4.4 Datenanalyse.....                                                                                                                   | 28    |
| A.4.5 Unsicherheitsschätzungen .....                                                                                                      | 29    |
| A.4.6 Verweisungen.....                                                                                                                   | 30    |

|       |                                                   |    |
|-------|---------------------------------------------------|----|
| A.5   | Verfahren mit direkter Sonnenstrahlung (DSM)..... | 30 |
| A.5.1 | Allgemeines.....                                  | 30 |
| A.5.2 | Geräte .....                                      | 31 |
| A.5.3 | Messungen.....                                    | 31 |
| A.5.4 | Datenanalyse .....                                | 31 |
| A.5.5 | Unsicherheitsschätzungen .....                    | 32 |
| A.5.6 | Verweisungen.....                                 | 32 |
|       | Literaturhinweise .....                           | 33 |

## Bilder

|          |                                                                                                                                                                                    |    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1   | – Schema der in den Rückverfolgbarkeitsketten für Solarbestrahlungsempfänger am häufigsten verwendeten Referenzmessgeräte und Übertragungsverfahren .....                          | 13 |
| Bild A.1 | – Blockschema zur differentiellen Spektralempfindlichkeits-Kalibrierung, bei der modulierte monochromatische Strahlung $DE(I)$ und DC-Bias-Strahlung $E_b$ eingeblendet wird ..... | 26 |
| Bild A.2 | – Optische Anordnung für die differentielle Spektralempfindlichkeits-Kalibrierung .....                                                                                            | 27 |
| Bild A.3 | – Schematischer Aufbau der Apparatur für das Sonnensimulator-Verfahren .....                                                                                                       | 30 |

## Tabellen

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1   | – Beispiele für Referenzmessgeräte, die in der Rückverfolgungskette für die solare Bestrahlungsstärke verwendet werden .....                                                                                                                                              | 12 |
| Tabelle A.1 | – Typische Unsicherheitskomponenten ( $k = 2$ ) für das Verfahren mit globalem Sonnenlicht.....                                                                                                                                                                           | 21 |
| Tabelle A.2 | – Unsicherheitskomponenten ( $k = 2$ ) des differentiellen Spektralempfindlichkeits-Kalibrierverfahrens bei PV-Referenzeinrichtungen.....                                                                                                                                 | 25 |
| Tabelle A.3 | – Beispiele zu Unsicherheitskomponenten ( $k = 2$ ) für die Kalibrierung nach dem Sonnensimulator-Verfahren .....                                                                                                                                                         | 29 |
| Tabelle A.4 | – Unsicherheitskomponenten ( $k = 2$ ) für die Kalibrierung nach dem Sonnensimulator-Verfahren bei Verwendung eines auf WRR rückverfolgbaren Hohlraum-Strahlungsmessgerätes .....                                                                                         | 29 |
| Tabelle A.5 | – Typische Unsicherheitskomponenten ( $k = 2$ ) für das Verfahren mit direkter Sonnenstrahlung, unter Verwendung eines temperaturabhängigen spektralen Korrekturfaktors (Gleichung (A.16)), ohne Anwendung eines Korrekturfaktors für die Umrechnung von WRR auf SI ..... | 32 |

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60904 legt die Anforderungen für die vorgesehenen Kalibrierverfahren zur Feststellung der Rückverfolgbarkeit (der Kalibrierung) von photovoltaischen Referenzeinrichtungen auf SI-Einheiten entsprechend der in IEC 60904-2 gestellten Forderungen fest.

Dieses Dokument gilt für photovoltaische (PV-)Referenzeinrichtungen, die zum Messen der Bestrahlungsstärke von natürlichem oder simuliertem Sonnenlicht zum Zweck der quantitativen Bestimmung der Leistungsfähigkeit von PV-Einrichtungen verwendet werden. Die Verwendung einer PV-Referenzeinrichtung wird in vielen Normen zur PV gefordert (z. B. IEC 60904-1 und IEC 60904-3).

Dieses Dokument wurde mit Blick auf PV-Einschicht-Referenzeinrichtungen (Single-Junction-Referenzeinrichtungen), insbesondere mit kristallinem Silizium, geschrieben, ist aber allgemein genug, um auch andere Technologien von Einschichteinrichtungen einzubeziehen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60904-1, *Photovoltaic devices – Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics*

IEC 60904-2, *Photovoltaic devices – Part 2: Requirements for photovoltaic reference devices*

IEC 60904-3, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

IEC TS 61836, *Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols*

ISO/IEC Guide 98-3: 2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC TS 61836 und die folgenden Begriffe.

**ANMERKUNG** In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Referenz-Messgeräte für die Rückverfolgungskette der solaren Bestrahlungsstärke definiert. Typische Beispiele für jede Kategorie sind in Tabelle 1 aufgeführt, die auch auf einschlägige Normen verweist (sofern vorhanden). Bild 1 ist eine schematische Darstellung der gebräuchlichsten Rückverfolgungsketten, welche die Messgeräte und die einschlägigen Normen (sofern verfügbar) miteinander verknüpft. Die Verfahren zur Umsetzung dieses Dokuments sind in Anhang A beschrieben.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### Primärnormal

Normal, das als mit den höchsten messtechnischen Eigenschaften bezeichnet oder allgemein anerkannt ist und dessen Wert ohne Bezugnahme auf andere Normale derselben Größe akzeptiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Prinzip eines Primärnormals gilt gleichermaßen für Basisgrößen sowie für abgeleitete Größen.