

Dieser Text dient lediglich zu Informationszwecken und hat keine Rechtswirkung. Die EU-Organe übernehmen keine Haftung für seinen Inhalt. Verbindliche Fassungen der betreffenden Rechtsakte einschließlich ihrer Präambeln sind nur die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten und auf EUR-Lex verfügbaren Texte. Diese amtlichen Texte sind über die Links in diesem Dokument unmittelbar zugänglich

► **B****VERORDNUNG (EU) 2019/2021 DER KOMMISSION**

vom 1. Oktober 2019

zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an elektronische Displays gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 642/2009 der Kommission

(Text von Bedeutung für den EWR)

(ABl. L 315 vom 5.12.2019, S. 241)

Geändert durch:

		Amtsblatt		
		Nr.	Seite	Datum
► <b><u>M1</u></b>	Verordnung (EU) 2021/341 der Kommission vom 23. Februar 2021	L 68	108	26.2.2021

Berichtigt durch:

- **C1** Berichtigung, ABl. L 50 vom 24.2.2020, S. 24 (2019/2021)
- **C2** Berichtigung, ABl. L 51 vom 25.2.2020, S. 15 (2019/2021)
- **C3** Berichtigung, ABl. L 48 vom 11.2.2021, S. 25 (2019/2021)

**▼B****VERORDNUNG (EU) 2019/2021 DER KOMMISSION****vom 1. Oktober 2019**

**zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an elektronische Displays gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 642/2009 der Kommission**

(Text von Bedeutung für den EWR)

*Artikel 1***Gegenstand und Geltungsbereich**

(1) Diese Verordnung enthält Ökodesign-Anforderungen für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme elektronischer Displays; dazu gehören auch Fernsehgeräte, Monitore und digitale Signage-Displays.

(2) Diese Verordnung gilt nicht für

- a) elektronische Displays mit einer Bildschirmfläche bis höchstens 100 Quadratzentimeter,
- b) Projektoren,
- c) All-in-One-Videokonferenzsysteme,
- d) medizinische Displays,
- e) VR-Brillen (für virtuelle Realität),
- f) Displays, die in die in Artikel 2 Absatz 3 Buchstabe a und Absatz 4 der Richtlinie 2012/19/EU genannten Produkte integriert oder zu integrieren sind,

**▼M1**

g) elektronische Displays, bei denen es sich um Komponenten oder Baugruppen im Sinne des Artikels 2 Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG handelt,

h) Industriedisplays.

**▼B**

(3) Die Anforderungen in Anhang II Buchstaben A und B gelten nicht für die folgenden Displays:

- a) Broadcast-Displays,
- b) professionelle Displays,
- c) Sicherheitsdisplays,
- d) digitale interaktive Whiteboards,
- e) digitale Fotorahmen,
- f) digitale Signage-Displays.

(4) Die Anforderungen in Anhang II Buchstaben A, B und C gelten nicht für die folgenden Displays:

- a) Statusdisplays,
- b) Bediendisplays.

**▼ B***Artikel 2***Begriffsbestimmungen:**

Für die Zwecke dieser Verordnung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1. „*elektronisches Display*“ bezeichnet einen Anzeigeschirm mit zugehöriger Elektronik, dessen Hauptfunktion die Anzeige visueller Informationen von drahtgebundenen oder drahtlosen Quellen ist;
2. „*Fernsehgerät*“ bezeichnet ein elektronisches Display, dessen Hauptfunktion der Empfang und die Anzeige audiovisueller Signale ist und das aus einem elektronischen Display und einem oder mehreren Signalempfängern (Tuner/Receiver) besteht;
3. „*Signalempfänger*“ („*Tuner/Receiver*“) bezeichnet eine elektronische Schaltung, die Fernsehsendesignale wie z. B. terrestrische digitale Signale oder Satellitensignale, aber keine Internet-Unicast-Übertragungen erkennt und die Wahl eines Fernsehkanals aus einer Gruppe von Rundfunkkanälen ermöglicht;
4. „*Monitor*“ oder „*Computermonitor*“ oder „*Computerdisplay*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das zur nahen Betrachtung durch eine Person z. B. an einem Bürotisch bestimmt ist;
5. „*digitales Signage-Display*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das hauptsächlich dafür bestimmt ist, von vielen Personen außerhalb einer Büro-Umgebung und eines Wohnbereichs betrachtet zu werden. Seine Spezifikationen umfassen alle folgenden Merkmale:
  - a) eindeutige Kennung, um das Ansteuern eines bestimmten Anzeigeschirms zu ermöglichen,
  - b) Funktion, die einen unbefugten Zugriff auf die Displayeinstellungen und die dargestellten Bilder verhindert,
  - c) Netzanschluss (mit drahtgebundener oder drahtloser Schnittstelle) zur Steuerung, Überwachung oder zum Empfang der anzuzeigenden Informationen von entfernten Unicast- oder Multicast-Quellen, aber nicht von Rundfunkquellen,
  - d) zur Aufhängung, Montage oder Befestigung an einer physischen Struktur für die Betrachtung durch mehrere Personen bestimmt und ohne Ständer in Verkehr gebracht,
  - e) umfasst kein Empfangsteil (Tuner) zur Anzeige von Rundfunksignalen;
6. „*Bildschirmfläche*“ bezeichnet die sichtbare Anzeigefläche des elektronischen Displays, die durch Multiplikation der maximalen Breite des sichtbaren Bildes mit der maximalen Höhe des sichtbaren Bildes entlang der (gewölbten oder flachen) Paneloberfläche berechnet wird;
7. „*digitaler Fotorahmen*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das ausschließlich unbewegte visuelle Informationen anzeigt;
8. „*Projektor*“ bezeichnet ein optisches Gerät zur Verarbeitung analoger oder digitaler Videobildinformationen in beliebigem Format, zur Modulierung einer Lichtquelle und zur Projektion des erzeugten Bildes auf eine externe Oberfläche;

**▼ B**

9. „*Statusdisplay*“ bezeichnet ein Display, das verwendet wird, um einfache, aber sich ändernde Informationen wie den gewählten Kanal, die Zeit oder den Stromverbrauch anzuzeigen. Eine einfache Lichtanzeige gilt nicht als Statusdisplay;
10. „*Bediendisplay*“ bezeichnet ein elektronisches Display, dessen Hauptfunktion das Anzeigen von Bildern in Bezug auf den Betriebszustand eines Produkts ist; es kann auch eine Interaktion des Benutzers durch Berührung oder durch andere Mittel der Produktsteuerung ermöglichen. Es kann in ein Produkt integriert oder speziell für die Benutzung mit dem Produkt ausgelegt sein und vermarktet werden;
11. „*All-in-One-Videokonferenzsystem*“ bezeichnet ein spezielles System, das für Videokonferenzen und die Zusammenarbeit bestimmt ist, das in einem einzigen Gehäuse integriert ist und dessen Spezifikation alle folgenden Merkmale umfasst:
  - a) werkseitige Unterstützung des spezifischen Videokonferenzprotokolls ITU-T H.323 oder IETF SIP,
  - b) Kamera(s), Display und Verarbeitungsfunktionen für eine Zweiweg-Videoübertragung in Echtzeit mit hoher Paketverlustresilienz,
  - c) Lautsprecher und Audioverarbeitungsfunktion für eine Zweiweg-Audioübertragung in Echtzeit mit Freisprech-/Freihöreinrichtung und Echounterdrückung,
  - d) Verschlüsselungsfunktion,
  - e) HiNA;
12. „*HiNA*“ bedeutet hohe Netzwerk-Verfügbarkeit (*High Network Availability*) im Sinne des Artikels 2 der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008;
13. „*Broadcast-Display*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das für die professionelle Nutzung und die Erstellung von Videoinhalten durch Rundfunkveranstalter und Videoproduzenten ausgelegt ist und vermarktet wird. Seine Spezifikationen umfassen alle folgenden Merkmale:
  - a) Farbkalibrierungsfunktion,
  - b) Funktionen zur Überwachung und Analyse des Eingangssignals und zur Fehlererkennung, z. B. Darstellung des Eingangssignals mit Waveformmonitor/Vektorskop, RGB-Cut-off, Kontrolle des Videosignalstatus in tatsächlicher Bildauflösung, Bildabtastung (Interlace/Progressiv) sowie Darstellung von Bild-Markern,
  - c) SDI (serielle digitale Schnittstelle, *Serial Digital Interface*) oder VoIP (Internet-Videoübertragungsprotokoll, *Video-over-Internet Protocol*) in das Produkt integriert,
  - d) nicht für die Nutzung in öffentlichen Räumen bestimmt;
14. „*digitales interaktives Whiteboard*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das eine direkte Interaktion des Benutzers mit dem angezeigten Bild ermöglicht. Ein digitales interaktives Whiteboard ist hauptsächlich für den Einsatz bei Präsentationen, im Unterricht und bei der räumlich entfernten Zusammenarbeit bestimmt und ermöglicht die Übertragung von Audio- und Videosignalen. Seine Spezifikation umfasst alle folgenden Merkmale:

**▼B**

- a) hauptsächlich zur Aufhängung, Montage an einem Ständer, Anbringung in einem Gestell oder Aufstellung auf einem Tisch oder Befestigung an einer physischen Struktur für die Betrachtung durch mehrere Personen bestimmt,
- b) erfordert die Verwendung von Computersoftware mit spezifischen Funktionen für die Verwaltung von Inhalten und die Interaktion,
- c) zur Ausführung der in Buchstabe b genannten Software ist in das Whiteboard ein Computer integriert oder es ist speziell dafür bestimmt, mit einem Computer zusammen verwendet zu werden,
- d) Display-Bildschirmfläche von mehr als 40 dm<sup>2</sup>,
- e) Interaktion des Benutzers durch Berührung mit einem Finger oder Stift oder andere Mittel wie Hand- oder Armgesten oder Stimmbefehle;

**▼M1**

15. „*professionelles Display*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das für die Bearbeitung von Video- und Grafikbildern im professionellen Bereich bestimmt ist und vermarktet wird. Seine Spezifikation umfasst alle folgenden Merkmale:
- Kontrastverhältnis von mindestens 1000:1, gemessen an einer Senkrechten zur vertikalen Ebene des Bildschirms, und von mindestens 60:1, gemessen mit einem horizontalen Blickwinkel von mindestens 85° zu dieser Senkrechten, und bei gewölbten Bildschirmen mindestens 83° von der Senkrechten, unabhängig davon, ob es sich um Bildschirme mit oder ohne Glasabdeckung handelt,
  - native Bildschirmauflösung von mindestens 2,3 Megapixel,
  - Farbraumunterstützung von mindestens 38,4 % des CIE LUV,
  - Einheitlichkeit von Farbe und Leuchtdichte gemäß den Vorgaben für Grade-1-, Grade-2- oder Grade-3-Monitore nach der Norm EBU Tech. 3320, je nach Art der professionellen Verwendung des Displays.

**▼B**

16. „*Sicherheitsdisplay*“ bezeichnet ein elektronisches Display, dessen Spezifikation alle folgenden Merkmale umfasst:
- a) Selbstüberwachungsfunktion, die es ermöglicht, einem entfernten Server zumindest eine der folgenden Informationen zu übermitteln:
    - Stromversorgungszustand,
    - interne Temperatur von thermischem Überlastungssensor,
    - Videoquelle,
    - Audioquelle und Audiostatus (Lautstärke/Stummschaltung),
    - Modell und Firmware-Version,
  - b) vom Nutzer spezifiziertes spezielles Format, das die Installation des Displays in professionelle Gehäuse oder Konsolen erleichtert;

**▼ B**

17. „*integriert*“, bezogen auf ein Display, das Bestandteil eines anderen Produkts als Funktionskomponente ist, bezeichnet ein elektronisches Display, das nicht unabhängig von dem Produkt betrieben werden kann und das für die Bereitstellung seiner Funktionen von dem Produkt abhängig ist, einschließlich der Stromversorgung;
18. „*medizinisches Display*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das vom Anwendungsbereich folgender Rechtsvorschriften erfasst wird:
- a) Richtlinie 93/42/EWG des Rates <sup>(1)</sup> über Medizinprodukte oder
  - b) Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(2)</sup> über Medizinprodukte oder
  - c) Richtlinie 90/385/EWG des Rates <sup>(3)</sup> zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte oder
  - d) Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(4)</sup> über In-vitro-Diagnostika oder
  - e) Verordnung (EU) 2017/746 des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(5)</sup> über In-vitro-Diagnostika;
19. „*Grade-1-Monitor*“ bezeichnet einen Monitor für die anspruchsvolle technische Beurteilung der Bildqualität an wichtigen Punkten eines Produktions- oder Rundfunksendeablaufs, z. B. bei Bildaufnahme, Post-Produktion, Übertragung und Speicherung;
20. „*VR-Brille*“ (*Virtual Reality Headset*) ist ein am Kopf tragbares Gerät, das dem Benutzer eine immersive virtuelle Realität bietet, indem anhand der Kopfbewegungen angepasste, stereoskopische Bilder für beide Augen angezeigt werden;

**▼ M1**

21. „*Industriedisplay*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das ausschließlich für Mess-, Prüf-, Überwachungs- oder Steuerungszwecke in industriellen Umgebungen ausgelegt, geprüft und vermarktet wird. Es muss sich aufgrund seiner Auslegung mindestens für alle der folgenden Bedingungen eignen:
- a) Betriebstemperaturen zwischen 0 °C und +50 °C;
  - b) Betriebsfeuchtigkeitsbereich zwischen 20 % und 90 %, keine Betauung;
  - c) Mindestschutzart IP 65, sodass kein Staub eindringen kann, ein vollständiger Berührungsschutz gewährleistet ist (staubdicht) und ein Wasserstrahl aus einer Strahldüse (6,3 mm), der auf das Gehäuse auftrifft, keine Wirkung hat;

<sup>(1)</sup> Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Medizinprodukte (ABl. L 169 vom 12.7.1993, S. 1).

<sup>(2)</sup> Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über Medizinprodukte, zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG, der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 und der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 und zur Aufhebung der Richtlinien 90/385/EWG und 93/42/EWG des Rates (ABl. L 117 vom 5.5.2017, S. 1).

<sup>(3)</sup> Richtlinie 90/385/EWG des Rates vom 20. Juni 1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte (ABl. L 189 vom 20.7.1990, S. 17).

<sup>(4)</sup> Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 1998 über In-vitro-Diagnostika (ABl. L 331 vom 7.12.1998, S. 1).

<sup>(5)</sup> Verordnung (EU) 2017/746 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über In-vitro-Diagnostika und zur Aufhebung der Richtlinie 98/79/EG und des Beschlusses 2010/227/EU der Kommission (ABl. L 117 vom 5.5.2017, S. 176).

**▼ M1**

d) für industrielle Umgebungen geeignete EMV-Störfestigkeit.

**▼ B**

Anhang I enthält zusätzliche Begriffsbestimmungen für die Zwecke der Anhänge.

*Artikel 3***Ökodesign-Anforderungen**

Die in Anhang II festgelegten Ökodesign-Anforderungen gelten ab den dort genannten Zeitpunkten.

*Artikel 4***Konformitätsbewertung**

(1) Das in Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG genannte Verfahren zur Konformitätsbewertung ist das in Anhang IV der Richtlinie beschriebene interne Entwurfskontrollsystem oder das in Anhang V der Richtlinie beschriebene Managementsystem.

**▼ M1**

(2) Für die Zwecke der Konformitätsbewertung gemäß Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG muss die technische Dokumentation den Grund angeben, warum etwaige Kunststoffteile nicht entsprechend der Ausnahme nach Anhang II Buchstabe D Nummer 2 gekennzeichnet sind, sowie die Einzelheiten und Ergebnisse der Berechnungen gemäß den Anhängen II und III dieser Verordnung enthalten.

**▼ B**

(3) Wurden die in der technischen Dokumentation enthaltenen Angaben für ein bestimmtes Modell ermittelt

a) anhand eines Modells, das in Bezug auf die relevanten bereitzustellenden Informationen dieselben technischen Merkmale aufweist, aber von einem anderen Hersteller hergestellt wird, oder

b) durch Berechnung anhand der Bauart oder durch Extrapolation auf der Grundlage der Werte eines anderen Modells des gleichen oder eines anderen Herstellers oder beides,

**▼ C3**

so werden in der technischen Dokumentation die Einzelheiten dieser Berechnung, die vom Hersteller vorgenommene Bewertung der Genauigkeit der Berechnung und gegebenenfalls die Erklärung zur Gleichwertigkeit der Modelle verschiedener Hersteller aufgeführt.

**▼ B**

Die technische Dokumentation muss eine Liste aller gleichwertigen Modelle einschließlich der Modellkennungen enthalten.

(4) Die technische Dokumentation muss die Informationen gemäß Anhang VI der Verordnung (EU) 2019/2013 in der dort angegebenen Reihenfolge enthalten. Für Marktaufsichtszwecke können die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten unbeschadet des Anhangs IV Nummer 2 Buchstabe g der Richtlinie 2009/125/EG auf die in die Produktdatenbank hochgeladene technische Dokumentation verweisen, die gemäß der Verordnung (EU) 2019/2013 dieselben Informationen enthält.

**▼ B***Artikel 5***Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht**

Bei der Durchführung der in Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG genannten Marktaufsichtsprüfungen wenden die Behörden der Mitgliedstaaten das Nachprüfungsverfahren gemäß Anhang IV dieser Verordnung an.

*Artikel 6***Umgehungseinrichtungen und Software-Aktualisierungen**

Der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte darf keine Produkte in Verkehr bringen, die so gestaltet sind, dass sie erkennen können, dass sie geprüft werden (z. B. durch Erkennung der Prüfbedingungen oder des Prüfzyklus), und dass sie während der Prüfung automatisch durch eine gezielte Änderung ihrer Leistungsmerkmale reagieren, um für die vom Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten in der technischen Dokumentation oder sonstigen Dokumentationen angegebenen Parameter ein günstigeres Niveau zu erreichen.

**▼ M1**

Nach einer Software- oder Firmware-Aktualisierung dürfen sich der Energieverbrauch des Produkts und alle anderen angegebenen Parameter, die nach der ursprünglich für die Konformitätserklärung verwendeten Prüfnorm gemessen werden, nicht verschlechtern, außer wenn der Endnutzer vor der Aktualisierung seine ausdrückliche Zustimmung gibt. Bei Ablehnung der Aktualisierung dürfen sich die Leistungsmerkmale nicht ändern.

Eine Software-Aktualisierung darf niemals bewirken, dass sich die Leistungsmerkmale des Produkts derart verändern, dass die für die Konformitätserklärung geltenden Ökodesign-Anforderungen nicht mehr eingehalten werden.

**▼ B***Artikel 7***Unverbindliche Referenzwerte**

Die Werte der leistungsfähigsten Produkte und Techniken, die zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieser Verordnung auf dem Markt sind, werden als unverbindliche Referenzwerte in Anhang V aufgeführt.

*Artikel 8***Überprüfung**

Die Kommission überprüft diese Verordnung vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts und legt dem Konsultationsforum die Ergebnisse der Prüfung sowie gegebenenfalls den Entwurf eines Überarbeitungsvorschlags spätestens am 25. Dezember 2022 vor.

Bei dieser Überprüfung bewertet sie insbesondere:

- a) die Notwendigkeit einer Aktualisierung der Begriffsbestimmungen oder des Anwendungsbereichs der Verordnung,
- b) die Ausgewogenheit der Anforderungsstrenge zwischen größeren und kleineren Produkten,
- c) die Notwendigkeit einer Anpassung der rechtlichen Anforderungen infolge der Verfügbarkeit neuer Technik wie HDR (hoher Dynamikumfang), 3D-Modus, hohe Bildrate, Auflösungen über UHD-8K,

**▼B**

- d) die Angemessenheit der Toleranzen,
- e) die Angemessenheit der Festlegung von Energieeffizienzanforderungen für den Ein-Zustand digitaler Signage-Displays und anderer in dieser Hinsicht nicht erfasster Displays,
- f) die Angemessenheit der Festlegung unterschiedlicher oder zusätzlicher Anforderungen zur Verbesserung der Langlebigkeit, zur Erleichterung der Reparatur und Wiederverwendung, einschließlich der Fristen für die Bereitstellung von Ersatzteilen, und für die Einbeziehung eines genormten externen Netzteils,
- g) die Angemessenheit der Festlegung unterschiedlicher oder zusätzlicher Anforderungen für eine leichtere Demontage am Ende des Lebenszyklus und für eine bessere Recyclingfähigkeit, auch im Hinblick auf kritische Rohstoffe und in Bezug auf die Weitergabe von Informationen an Recycler,
- h) Anforderungen für die Ressourceneffizienz von Displays, die in Produkte integriert sind, die unter die Richtlinie 2009/125/EG fallen, sowie in sonstige Produkte, die unter die Richtlinie 2012/19/EU fallen.

*Artikel 9***Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008**

Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 wird wie folgt geändert:

- a) Nummer 2 erhält folgende Fassung:

„2. Überwiegend zum Einsatz im Wohnbereich bestimmtes informationstechnisches Gerät mit Ausnahme von Desktop-Computern, integrierten Desktop-Computern und Notebook-Computern im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 617/2013 der Kommission sowie elektronischen Displays, die unter die Verordnung (EU) 2019/2021 (\*) fallen.“

---

(\*) Verordnung (EU) 2019/2021 vom 1. Oktober 2019 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an elektronische Displays gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 642/2009 der Kommission (ABl. L 315 vom 5.12.2019, S. 241).“

- b) In Nummer 3 erhält der letzte Eintrag folgende Fassung:

„und sonstige Geräte zur Aufnahme und Wiedergabe von Bild und Ton, einschließlich Geräten zur Verbreitung von Bild und Ton auf anderem Wege als über Telekommunikationskanäle durch Signale oder auf andere Weise, jedoch ausgenommen elektronische Displays, die unter die Verordnung (EU) 2019/2021 fallen.“

*Artikel 10***Aufhebung**

Die Verordnung (EG) Nr. 642/2009 wird mit Wirkung vom 1. März 2021 aufgehoben.

▼ **B**

*Artikel 11*

**Inkrafttreten und Anwendung**

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Sie gilt ab dem 1. März 2021. Artikel 6 Absatz 1 gilt jedoch ab dem 25. Dezember 2019.

▼ **M1**

*Artikel 12*

**Äquivalenz der Konformität während des Übergangszeitraums**

Wurde kein Exemplar desselben oder eines gleichwertigen Modells vor dem 1. November 2020 in Verkehr gebracht, so wird angenommen, dass Exemplare von Modellen, die zwischen dem 1. November 2020 und dem 28. Februar 2021 in Verkehr gebracht werden und den Bestimmungen der vorliegenden Verordnung entsprechen, auch den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 642/2009 der Kommission entsprechen.

▼ **B**

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

**▼ B**

## ANHANG I

**Für die Anhänge geltende Begriffsbestimmungen**

Es gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1. „*Ein-Zustand*“ oder „*Betrieb*“ bezeichnet einen Zustand, in dem das elektronische Display an eine Stromquelle angeschlossen ist, eingeschaltet wurde und eine oder mehrere seiner Display-Funktionen bereitstellt;
2. „*Aus-Zustand*“ bezeichnet einen Zustand, in dem das elektronische Display an eine Stromquelle angeschlossen ist, aber keine Funktion bereitstellt; folgende Zustände gelten ebenfalls als Aus-Zustände:
  1. Zustände, in denen lediglich der Aus-Zustand angezeigt wird,
  2. Zustände, in denen nur Funktionen bereitgestellt werden, die die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß der Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates <sup>(1)</sup> gewährleisten;
3. „*Bereitschaftszustand*“ („*Standby*“) bezeichnet einen Zustand, in dem das elektronische Display an eine Stromquelle angeschlossen ist, von der Energiezufuhr aus dieser Stromquelle abhängt, um bestimmungsgemäß zu funktionieren, und — möglicherweise auf unbestimmte Zeit — nur die folgenden Funktionen bereitstellt:
  - Reaktivierungsfunktion oder Reaktivierungsfunktion zusammen mit nur einer Anzeige, dass die Reaktivierungsfunktion aktiv ist, und/oder
  - Informations- oder Statusanzeige;
4. „*organische Leuchtdiode (OLED)*“ bezeichnet eine Technologie, bei der in einem Halbleiterbauelement mit einem p-n-Übergang aus organischem Material Licht erzeugt wird. An diesem Übergang wird Licht emittiert, wenn er durch einen elektrischen Strom angeregt wird;

**▼ M1**

5. „*mikroLED-Display*“ („*mLED-Display*“) bezeichnet ein elektronisches Display, bei dem einzelne Pixel mithilfe mikroskopisch kleiner Leuchtdioden (LED-Technik) zum Leuchten gebracht werden;

**▼ B**

6. „*Normalkonfiguration*“ bezeichnet die dem Endnutzer im Menü der Ersteinrichtung vom Hersteller empfohlene Displayeinstellung oder die für eine bestimmungsgemäße Verwendung werkseitig vorgenommene Voreinstellung des elektronischen Displays. Sie muss dem Endnutzer in dem bestimmungsgemäßen Umfeld oder für die bestimmungsgemäße Verwendung die bestmögliche Qualität bieten. Die Normalkonfiguration ist der Zustand, in dem die Werte für den Aus-Zustand, den Bereitschaftszustand, den vernetzten Bereitschaftsbetrieb und den Ein-Zustand gemessen werden;
7. „*externes Netzteil*“ bezeichnet ein Gerät im Sinne der Begriffsbestimmung in der Verordnung (EU) 2019/1782 der Kommission <sup>(2)</sup>;
8. „*USB*“ bedeutet *Universal Serial Bus*;
9. „*Automatische Helligkeitsregelung (ABC)*“ (*Automatic Brightness Control*) bezeichnet den automatischen Mechanismus, der im eingeschalteten Zustand die Helligkeit eines Displays in Abhängigkeit von der Stärke des von vorn auf das Display treffenden Umgebungslichts regelt;

<sup>(1)</sup> Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 79).

<sup>(2)</sup> Verordnung (EU) 2019/1782 der Kommission vom 1. Oktober 2019 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an externe Netzteile gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 278/2009 der Kommission (siehe Seite 95 dieses Amtsblatts).

**▼ B**

10. „*standardmäßig*“, bezogen auf ein besonderes Merkmal oder eine Einstellung, bezeichnet den Wert eines bestimmten Merkmals, das werkseitig aktiviert ist und zur Verfügung steht, wenn der Kunde das Produkt zum ersten Mal benutzt oder nachdem er das Produkt (falls möglich) auf Werkseinstellungen zurückgesetzt hat;
11. „*Luminanz*“ bezeichnet das fotometrische Maß für die Lichtstärke eines in eine bestimmte Richtung abgestrahlten Lichtstroms pro Flächeneinheit, ausgedrückt in Candela pro Quadratmeter ( $\text{cd/m}^2$ ). Der Ausdruck „*Helligkeit*“ wird häufig zur subjektiven Bezeichnung der Luminanz eines Displays verwendet;
12. „*nahe Betrachtung*“ bezeichnet eine Betrachtungsdistanz, die vergleichbar ist mit dem Abstand zu einem elektronischen Display, das in der Hand gehalten wird oder auf einem Schreibtisch vor dem davor sitzenden Nutzer steht;
13. „*obligatorisches Menü*“ bezeichnet ein besonderes Menü, das bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Displays oder nach einem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen erscheint und bestimmte alternative Displayeinstellungen anbietet, die werkseitig festgelegt sind;
14. „*Netzwerk*“ bezeichnet eine Kommunikationsinfrastruktur mit einer Verbindungstopologie und einer Architektur, die die physikalischen Komponenten, die Organisationsprinzipien sowie die Kommunikationsverfahren und -formate (Protokolle) umfasst;
15. „*Netzwerk-Schnittstelle*“ oder „*Netzwerk-Port*“ bezeichnet eine drahtgebundene oder drahtlose physikalische Schnittstelle, die eine Netzwerkverbindung herstellt und über die Funktionen des elektronischen Displays aus der Ferne aktiviert und Daten empfangen oder gesendet werden können. Schnittstellen für Eingabedaten wie Video- und Audio-Signale, die nicht von einer Netzwerkquelle stammen und denen keine Netzwerkadresse zugeordnet ist, gelten nicht als Netzwerkschnittstellen;
16. „*Netzwerkverfügbarkeit*“ bezeichnet die Fähigkeit eines elektronischen Displays, Funktionen zu aktivieren, nachdem an einer Netzwerkschnittstelle ein Fernauslösesignal eingegangen ist;
17. „*vernetztes Display*“ bezeichnet ein elektronisches Display, das über eine seiner Netzwerkschnittstellen (falls eingeschaltet) mit einem Netzwerk verbunden werden kann;
18. „*vernetzter Bereitschaftsbetrieb*“ bezeichnet einen Zustand, in dem das elektronische Display eine Funktion wiederaufnehmen kann, wenn es über eine Netzwerkschnittstelle ein Fernauslösesignal erhält;
19. „*Reaktivierungsfunktion*“ bezeichnet eine Funktion, die mittels eines Fernschalters, einer Fernbedienung, eines internen Sensors, eines Timers oder des Netzwerks (bei vernetzten Displays im vernetzten Bereitschaftsbetrieb) das Umschalten vom Bereitschaftszustand oder vom vernetzten Bereitschaftsbetrieb in einen Betriebszustand ermöglicht, der kein Aus-Zustand ist und in dem zusätzliche Funktionen bereitgestellt werden;
20. „*Anwesenheitssensor*“ oder „*Gestenerkennungssensor*“ oder „*Präsenzsensor*“ bezeichnet einen Sensor, der die Bewegungen im Raum um das Produkt verfolgt und auf diese reagiert und dessen Signal das Umschalten in den Ein-Zustand auslösen kann. Wird für eine voreingestellte Zeit keine Bewegung erkannt, so kann daraufhin in den Bereitschaftszustand oder den vernetzten Bereitschaftsbetrieb umgeschaltet werden;
21. „*Pixel*“ (*Picture Element*, „*Bildelement*“) bezeichnet die Fläche des kleinsten Bildelements, das von seinen Nachbarelementen unterschieden werden kann;
22. „*Touchscreen-Funktion*“ bezeichnet die Möglichkeit, Befehle mithilfe eines berührungsempfindlichen Eingabegeräts einzugeben, das im Allgemeinen als transparente Folie auf dem Anzeigeschirm des elektronischen Displays aufgebracht ist;
23. „*maximale Helligkeitskonfiguration*“ („*maximale Helligkeitseinstellung*“) bezeichnet die werkseitige Konfiguration eines elektronischen Displays, in der bei der höchsten gemessenen Spitzenweißluminanz ein akzeptables Bild angezeigt wird;

**▼ B**

24. „*Ladenkonfiguration*“ bezeichnet die Konfiguration, die insbesondere für die Ausstellung des elektronischen Displays, z. B. in sehr heller (Verkaufsraum-)Umgebung, bestimmt ist und in der sich das Display nicht selbst abschaltet, wenn keine Nutzeraktion erfolgt und keine Anwesenheit registriert wird. Diese Konfiguration muss nicht über ein angezeigtes Menü zugänglich sein;
25. „*Demontage*“ bezeichnet das möglicherweise unumkehrbare Auseinandernehmen eines zusammengebauten Produkts in seine Bestandteile, d. h. die Werkstoffe und Komponenten, aus denen es besteht;
26. „*Zerlegung*“ bezeichnet das umkehrbare Auseinandernehmen eines zusammengebauten Produkts in seine Bestandteile, d. h. die Werkstoffe und Komponenten, aus denen es besteht, ohne funktionelle Beschädigung, die ein erneutes Zusammensetzen, Wiederverwenden oder Überholen des Produkts verhindern würde;
27. „*Schritt*“, bezogen auf die *Demontage* oder *Zerlegung*, bezeichnet einen Vorgang, der mit einem Werkzeugwechsel oder dem Entfernen einer Komponente oder eines Teils endet;
28. „*Leiterplatte*“ oder „*Platine*“ bezeichnet eine Baugruppe, die elektronische oder elektrische Komponenten mechanisch trägt und elektrisch verbindet, und zwar durch Leiterbahnen, Kontaktflächen oder andere Strukturen, die aus einer oder mehreren Schichten eines leitenden Metalls ausgeätzt und auf oder zwischen einer oder mehreren isolierenden Schichten eines nicht leitenden Trägermaterials aufgebracht sind;
29. „*PMMA*“ bedeutet Polymethylmethacrylat;
30. „*Flammschutzmittel*“ (oder „*Brandschutzmittel*“) bezeichnet einen Stoff, der die Ausbreitung einer Flamme beträchtlich hemmt;
31. „*halogeniertes Flammschutzmittel*“ bezeichnet ein Flammschutzmittel, das Halogen enthält;
32. „*homogener Werkstoff*“ bezeichnet einen Werkstoff von durchgehend gleichförmiger Zusammensetzung oder einen aus verschiedenen Werkstoffen bestehenden Werkstoff, der nicht durch mechanische Vorgänge wie Abschrauben, Schneiden, Zerkleinern, Mahlen oder Schleifen in einzelne Werkstoffe zerlegt oder getrennt werden kann;
33. „*Produktdatenbank*“ bezeichnet eine Sammlung systematisch angeordneter Daten zu Produkten gemäß der Verordnung (EU) 2017/1369, bestehend aus einem öffentlichen Teil, der sich an Verbraucher richtet und in dem Informationen zu einzelnen Produktparametern elektronisch zugänglich sind, einem Online-Portal für die Zugänglichkeit sowie einem Konformitätsteil, mit eindeutig festgelegten Zugänglichkeits- und Sicherheitsanforderungen;
34. „*gleichwertiges Modell*“ bezeichnet ein Modell, das in den relevanten bereitzustellenden Informationen dieselben technischen Merkmale aufweist, das aber von demselben Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten als anderes Modell mit einer anderen Modellkennung in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen wird;
35. „*Modellkennung*“ bezeichnet den üblicherweise alphanumerischen Code, der ein bestimmtes Produktmodell von anderen Modellen mit der gleichen Handelsmarke oder dem gleichen Namen des Herstellers, Importeurs oder Bevollmächtigten unterscheidet;
36. „*Ersatzteil*“ bezeichnet ein separates Teil, das bei einem Produkt ein Teil mit derselben Funktion ersetzen kann;
37. „*fachlich kompetenter Reparateur*“ bezeichnet eine Person oder ein Unternehmen, die bzw. das fachgerechte Reparatur- und Wartungsdienstleistungen für elektronische Displays erbringt;

**▼ M1**

38. „*angegebene Werte*“ bezeichnet die Werte, die der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte für die zu beschreibenden, zu berechnenden oder zu messenden technischen Parameter gemäß Artikel 4 für die Nachprüfung durch die Behörden der Mitgliedstaaten bereitstellt;
39. „*HD-Auflösung*“ bedeutet 1920 x 1080 Pixel oder 2 073 600 Pixel;
40. „*UHD-Auflösung*“ bedeutet 3840 x 2160 Pixel oder 8 294 400 Pixel.

**▼ B**

## ANHANG II

**Ökodesign-Anforderungen**

## A. ENERGIEEFFIZIENZANFORDERUNGEN

1. **HÖCHSTWERTE FÜR DEN ENERGIEEFFIZIENZINDEX IM EIN-ZUSTAND**

Der Energieeffizienzindex (EEI) eines elektronischen Displays wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

**▼ C1**

$$EEI = \frac{(P_{measured} + 1)}{(3 \times [90 \times \tanh(0,02 + 0,004 \times (A - 11)) + 4] + 3) + corr}$$

**▼ B**

Dabei gilt:

$A$  ist die Bildschirmfläche in  $\text{dm}^2$ ,

$P_{measured}$  ist die in der Normalkonfiguration mit Standard-Dynamikumfang (SDR) im Ein-Zustand gemessene Leistungsaufnahme in Watt,

$corr$  ist ein Korrekturfaktor von 10 für elektronische OLED-Displays, auf die keine ABC-Toleranz gemäß Buchstabe B Nummer 1 angewandt wird. Dies gilt bis zum 28. Februar 2023. In allen anderen Fällen ist  $corr$  gleich null.

Der EEI eines elektronischen Displays darf den maximalen EEI ( $EEI_{max}$ ) entsprechend den Höchstwerten in Tabelle 1 ab den darin angegebenen Zeitpunkten nicht überschreiten.

**▼ M1**

Für die Berechnung des EEI sind die angegebenen Werte der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand ( $P_{measured}$ ) und der Bildschirmfläche ( $A$ ) gemäß Anhang VI Tabelle 5 der Delegierten Verordnung 2019/2013 zu verwenden.

Tabelle 1

**EEI-Grenzwerte für den Ein-Zustand**

	<b>EEI<sub>max</sub></b> für elektronische Displays mit einer Auflösung bis zu HD	<b>EEI<sub>max</sub></b> für elektronische Displays mit einer Auflösung von mehr als HD und bis zu UHD	<b>EEI<sub>max</sub></b> für elektronische Displays mit einer Auflösung von mehr als UHD und für mikro-LED-Displays
1. März 2021	0,90	1,10	entfällt
1. März 2023	0,75	0,90	0,90

**▼ B**

## B. TOLERANZWERTE UND ANPASSUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG DES EEI SOWIE FUNKTIONELLE ANFORDERUNGEN

Ab dem 1. März 2021 müssen elektronische Displays die nachstehend aufgeführten Anforderungen erfüllen.

1. **Elektronische Displays mit automatischer Helligkeitsregelung (ABC)**

Elektronische Displays erhalten einen Abzug von 10 % des  $P_{measured}$ -Wertes, wenn sie alle folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Die automatische Helligkeitsregelung (ABC) ist in der Normalkonfiguration standardmäßig aktiviert und wird in allen anderen Konfigurationen mit Standard-Dynamikumfang (SDR), die dem Endnutzer zur Verfügung stehen, beibehalten;

**▼ B**

- b) der  $P_{measured}$ -Wert wird in der Normalkonfiguration mit deaktivierter ABC gemessen oder — falls ABC nicht deaktiviert werden kann — bei einem Umgebungslicht von 100 Lux, gemessen am ABC-Sensor;
- c) der  $P_{measured}$ -Wert mit deaktivierter ABC ist, soweit zutreffend, gleich oder größer der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand mit aktivierter ABC bei einem Umgebungslicht von 100 Lux, gemessen am ABC-Sensor;
- d) der Messwert der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand mit aktivierter ABC muss um mindestens 20 % sinken, wenn das Umgebungslicht, gemessen am ABC-Sensor, von 100 Lux auf 12 Lux verringert wird, und
- e) die ABC-Steuerung der Luminanz des Bildschirms weist alle folgenden Merkmale auf, wenn sich das Umgebungslicht, gemessen am ABC-Sensor, ändert:
  - die bei 60 Lux gemessene Luminanz des Bildschirms beträgt zwischen 65 % und 95 % der bei 100 Lux gemessenen Luminanz,
  - die bei 35 Lux gemessene Luminanz des Bildschirms beträgt zwischen 50 % und 80 % der bei 100 Lux gemessenen Luminanz und
  - die bei 12 Lux gemessene Luminanz des Bildschirms beträgt zwischen 35 % und 70 % der bei 100 Lux gemessenen Luminanz.

**2. Obligatorisches Menü und Einstellungsmenüs**

Elektronische Displays können mit einem obligatorischen Menü, das bei der erstmaligen Inbetriebnahme alternative Einstellungen vorschlägt, in Verkehr gebracht werden. Ist ein obligatorisches Menü vorhanden, so muss darin die Normalkonfiguration standardmäßig vorausgewählt sein; ansonsten muss die Normalkonfiguration die Werkseinstellung sein.

Wählt der Nutzer eine andere Konfiguration als die Normalkonfiguration und wird dadurch ein höherer Stromverbrauch als in der Normalkonfiguration verursacht, so muss ein Warnhinweis auf einen möglicherweise höheren Energieverbrauch angezeigt und eine ausdrückliche Bestätigung verlangt werden.

Wählt der Nutzer eine andere Einstellung, die nicht zur Normalkonfiguration gehört, und wird dadurch ein höherer Energieverbrauch als in der Normalkonfiguration verursacht, so muss ein Warnhinweis auf einen möglicherweise höheren Energieverbrauch angezeigt und eine ausdrückliche Bestätigung verlangt werden.

Wenn der Nutzer einen einzelnen Parameter in einer Einstellung ändert, darf dies keine Änderung eines anderen, energierelevanten Parameters nach sich ziehen, soweit dies nicht unvermeidbar ist. In einem solchen Fall muss eine Warnmeldung über die Änderung anderer Parameter angezeigt und der Nutzer ausdrücklich aufgefordert werden, die Änderung zu bestätigen.

**3. Spitzenweißluminanzverhältnis**

In der Normalkonfiguration darf die Spitzenweißluminanz des elektronischen Displays bei einem Umgebungslicht von 100 Lux nicht niedriger als 220 cd/m<sup>2</sup> oder, wenn das elektronische Display hauptsächlich zur nahen Betrachtung durch einen einzelnen Nutzer bestimmt ist, nicht niedriger als 150 cd/m<sup>2</sup> sein.

Ist die Spitzenweißluminanz des elektronischen Displays in der Normalkonfiguration auf niedrigere Werte eingestellt, so darf sie nicht niedriger als 65 % der Spitzenweißluminanz des Displays bei einem Umgebungslicht von 100 Lux in der maximalen Helligkeitskonfiguration im Ein-Zustand sein.

**▼ B****C. ANFORDERUNGEN FÜR DEN AUS-ZUSTAND, STANDBY-ZUSTAND UND VERNETZTEN BEREITSCHAFTSBETRIEB**

Ab dem 1. März 2021 müssen elektronische Displays die nachstehend aufgeführten Anforderungen erfüllen.

**1. Höchstwerte für die Leistungsaufnahme außer im Ein-Zustand**

Die Leistungsaufnahme elektronischer Displays darf in den verschiedenen Betriebszuständen die in Tabelle 2 aufgeführten Höchstwerte nicht überschreiten:

Tabelle 2

**Höchstwerte für die Leistungsaufnahme außer im Ein-Zustand, in Watt**

	Aus-Zustand	Bereitschaftszustand	Vernetzter Bereitschaftsbetrieb
Höchstwerte	0,30	0,50	2,00
Toleranzwerte für vorhandene und aktivierte Zusatzfunktionen			
Statusanzeige	0,0	0,20	0,20
Deaktivierung durch Anwesenheitssensor	0,0	0,50	0,50
Touchscreen-Funktion, falls zur Aktivierung geeignet	0,0	1,00	1,00
HiNA-Funktion	0,0	0,0	4,00
<i>Gesamte maximale Leistungsaufnahme mit allen vorhandenen und aktivierten Zusatzfunktionen</i>	<i>0,30</i>	<i>2,20</i>	<i>7,70</i>

**2. Verfügbarkeit des Aus-Zustands, Bereitschaftszustands und vernetzten Bereitschaftsbetriebs**

Elektronische Displays müssen einen Aus-Zustand oder Bereitschaftszustand oder vernetzten Bereitschaftsbetrieb oder andere Betriebszustände haben, in denen die geltenden Leistungsaufnahmeanforderungen für den Bereitschaftszustand nicht überschritten werden.

Im Konfigurationsmenü, in Anleitungen und in anderen etwaigen Unterlagen muss auf den Aus-Zustand, den Bereitschaftszustand oder den vernetzten Bereitschaftsbetrieb mit diesen Begriffen hingewiesen werden.

Das automatische Umschalten in den Aus-Zustand und/oder Bereitschaftszustand und/oder einen anderen Zustand, in dem die Leistungsaufnahmeanforderungen für den Bereitschaftszustand nicht überschritten werden, muss als Standardeinstellung vorgegeben werden, auch bei vernetzten Displays, wenn die Netzwerkschnittstelle im Ein-Zustand aktiviert ist.

Der vernetzte Bereitschaftsbetrieb wird in der Normalkonfiguration eines vernetzten Fernsehgerätes deaktiviert. Der Endnutzer wird aufgefordert, die Aktivierung des vernetzten Bereitschaftsbetriebs zu bestätigen, falls dies für eine gewählte Funktion, die aus der Ferne aktiviert wird, erforderlich ist, und er muss den Zustand deaktivieren können.

**▼ M1**

Vernetzte elektronische Display müssen die Anforderungen an den vernetzten Bereitschaftsbetrieb erfüllen, wobei das Auslösegerät für die Reaktivierung mit dem Netz verbunden und bereit ist, bei Bedarf einen Auslösebefehl zu aktivieren.

Ist der vernetzte Bereitschaftsbetrieb deaktiviert, müssen vernetzte elektronische Displays die Anforderungen an den Bereitschaftszustand erfüllen.

**▼ B****3. Automatische Umschaltung in den Bereitschaftszustand bei Fernsehgeräten**

- a) Fernsehgeräte müssen eine vom Hersteller werkseitig aktivierte Stromsparfunktion haben, die das Fernsehgerät innerhalb von vier Stunden nach der letzten Nutzeraktion vom Ein-Zustand in den Bereitschaftszustand oder den vernetzten Bereitschaftsbetrieb oder in einen anderen Zustand umschaltet, in dem die Leistungsaufnahmeanforderungen für den Bereitschaftszustand bzw. den vernetzten Bereitschaftsbetrieb nicht überschritten werden. Vor einem solchen automatischen Umschalten müssen die Fernsehgeräte mindestens 20 Sekunden lang einen Warnhinweis anzeigen, mit dem der Benutzer auf die bevorstehende Umschaltung aufmerksam gemacht wird, und ihm die Möglichkeit geben, die Umschaltung zu verzögern oder vorübergehend abubrechen.
- b) Hat das Fernsehgerät eine Funktion, die es dem Nutzer ermöglicht, die in Buchstabe a genannte Zeitspanne von vier Stunden bis zum automatischen Betriebszustandswechsel zu verkürzen, zu verlängern oder die Funktion auszuschalten, so muss ein Warnhinweis auf einen möglicherweise höheren Energieverbrauch angezeigt werden, und falls eine Zeitspanne von mehr als 4 Stunden oder ein Abschalten der Funktion ausgewählt wird, muss eine ausdrückliche Bestätigung der neuen Einstellung verlangt werden.
- c) Ist das Fernsehgerät mit einem Anwesenheitssensor ausgestattet, so erfolgt der in Buchstabe a genannte automatische Wechsel vom Ein-Zustand in einen anderen Zustand, sobald über einen Zeitraum von höchstens einer Stunde keine Anwesenheit registriert wird.
- d) Bei Fernsehgeräten mit mehreren möglichen Eingangsquellen haben die Stromsparprotokolle der ausgewählten und angezeigten Signalquelle Vorrang vor den in den vorstehenden Buchstaben a bis c beschriebenen standardmäßigen Stromspareinrichtungen.

**4. Automatische Umschaltung in den Bereitschaftszustand bei anderen Displays als Fernsehgeräten****▼ C2**

Elektronische Displays, außer Fernsehgeräte, mit verschiedenen wählbaren Eingangsquellen, schalten in der Normalkonfiguration in den Bereitschaftszustand, vernetzten Bereitschaftsbetrieb oder einen anderen Zustand um, in dem die Leistungsaufnahmeanforderungen für den Bereitschaftszustand bzw. vernetzten Bereitschaftsbetrieb nicht überschritten werden, wenn mindestens 10 Sekunden lang an keiner Eingangsquelle ein Eingangssignal erkannt wird; bei digitalen interaktiven Whiteboards und Broadcast-Displays beträgt diese Wartezeit mindestens 60 Minuten.

**▼ B**

Vor einem solchen Umschalten wird ein Warnhinweis angezeigt; das Umschalten muss innerhalb von 10 Minuten abgeschlossen sein.

**D. MATERIALEFFIZIENZANFORDERUNGEN**

Ab dem 1. März 2021 müssen elektronische Displays die nachstehend aufgeführten Anforderungen erfüllen.

**▼ M1****1. Auslegung für Demontage, Recycling und Verwertung**

- a) Hersteller, Importeure oder deren Bevollmächtigte müssen dafür sorgen, dass Verbindungs-, Befestigungs- oder Versiegelungstechniken nicht verhindern, dass die Komponenten, die in Anhang VII Nummer 1 der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte oder in Artikel 11 der Richtlinie 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Alttakkumulatoren genannt sind, soweit vorhanden, mit allgemein verfügbaren Werkzeugen entfernt werden können.
- b) Es gelten die Ausnahmen gemäß Artikel 11 der Richtlinie 2006/66/EG in Bezug auf eine ständige Verbindung zwischen dem elektronischen Display und der Batterie oder dem Akkumulator.
- c) Unbeschadet des Artikels 15 Absatz 1 der Richtlinie 2012/19/EU stellen Hersteller, Importeure oder deren Bevollmächtigte die Demontage-Informationen, die für den Zugriff zu den in Anhang VII Nummer 1 der Richtlinie 2012/19/EU genannten Produktbestandteilen benötigt werden, auf einer frei zugänglichen Website bereit.

**▼ M1**

- d) Zu den Demontage-Informationen gehören die Abfolge der Demontageschritte sowie die Werkzeuge und Techniken, die für den Zugriff auf die betreffenden Komponenten erforderlich sind.
- e) Diese Informationen zur Behandlung am Ende der Lebensdauer müssen nach dem Inverkehrbringen des letzten Exemplars einer Produktfamilie noch mindestens 15 Jahre lang verfügbar sein.

**▼ B****2. Kennzeichnung von Kunststoffkomponenten**

Kunststoffkomponenten mit einer Masse von mehr als 50 g

- a) werden mit folgenden Angaben gekennzeichnet: Art des Polymers, unter Verwendung der geeigneten Standardsymbole und Abkürzungen (eingeschlossen von den Zeichen „>“ und „<“), gemäß den verfügbaren Normen. Die Kennzeichnung muss lesbar sein.

Kunststoffkomponenten sind unter den folgenden Umständen von der Kennzeichnungspflicht ausgenommen:

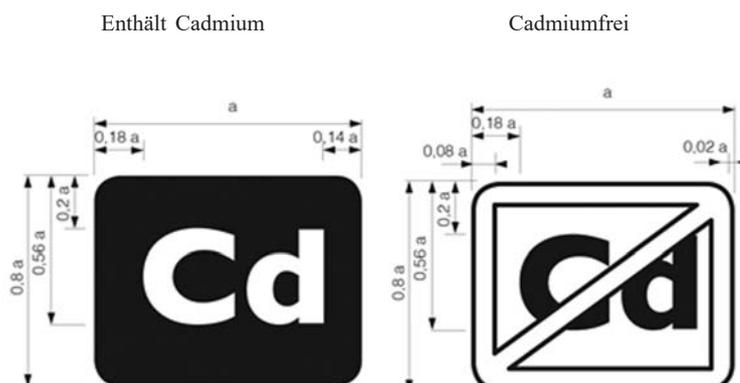
- i) eine Kennzeichnung ist wegen der Form oder Größe des Teils nicht möglich,
- ii) die Kennzeichnung würde sich nachteilig auf die Leistung oder die Funktion der Kunststoffkomponente auswirken und
- iii) eine Kennzeichnung ist aufgrund des Formverfahrens technisch nicht möglich.

Bei folgenden Kunststoffkomponenten ist keine Kennzeichnung nötig:

- i) Verpackung, Klebeband, Etiketten, Dehnfolie;
  - ii) Drähte, Kabel und Stecker sowie Gummiteile und sonstige Teile, wenn auf der Oberfläche für die Kennzeichnung in lesbarer Größe nicht genügend Platz ist;
  - iii) PCB-Baugruppen, PMMA-Platten, optische Bauteile, ESD-Schutzkomponenten, EMV-Komponenten, Lautsprecher;
  - iv) durchsichtige Teile, wenn die Kennzeichnung die Funktion des Teils behindern würde.
- b) Flammenschutzmittelhaltige Komponenten werden zusätzlich mit der Abkürzung des Polymers gefolgt von einem Bindestrich und dem Symbol „FR“ mit der Codenummer des Flammenschutzmittels in Klammern gekennzeichnet. Die Kennzeichnung an den Gehäuse- und Ständerteilen muss gut sichtbar und lesbar sein.

**3. Cadmium-Logo**

Elektronische Displays mit einem Bildschirm, der in homogenen Werkstoffen einen Massenanteil von mehr als 0,01 % Cadmium (Cd) im Sinne der Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten aufweist, werden mit dem Logo „Enthält Cadmium“ gekennzeichnet. Das Logo muss gut sichtbar, beständig, lesbar und unauslöschlich sein. Das Logo muss der nachstehenden Abbildung entsprechen:



**▼ B**

Die Länge von „a“ muss größer als 9 mm sein; als Schriftart ist „Gill Sans“ zu verwenden.

Ein zusätzliches Logo „Enthält Cadmium“ ist innen auf dem Displaypanel an einer Stelle fest anzubringen oder einzuprägen, die für Personen gut sichtbar ist, sobald die äußere Rückwand mit dem darauf angebrachten äußeren Logo entfernt worden ist.

Ein Logo „Cadmiumfrei“ wird angebracht, wenn alle homogenen Werkstoffteile des Displays einen Massenanteil von höchstens 0,01 % Cadmium (Cd) im Sinne der Richtlinie 2011/65/EU aufweisen.

**4. Halogenierte Flammschutzmittel**

Im Gehäuse und im Ständer elektronischer Displays ist die Verwendung halogener Flammschutzmittel nicht zulässig.

**5. Auslegung für Reparatur und Wiederverwendung**

a) Verfügbarkeit von Ersatzteilen:

**▼ M1**

1. Hersteller und Importeure elektronischer Displays oder deren Bevollmächtigte müssen fachlich kompetenten Reparateuren mindestens folgende Ersatzteile zur Verfügung stellen: internes Netzteil, Verbindungsteile für den Anschluss externer Geräte (Kabel, Antennen, USB, DVD und Blu-Ray), Kondensatoren mit einer Kapazität von mehr als 400 Mikrofard, Batterien und Akkumulatoren, DVD-/Blu-Ray-Modul (falls zutreffend) und HD/SSD-Modul (falls zutreffend) für einen Zeitraum von mindestens sieben Jahren nach dem Inverkehrbringen des letzten Exemplars des Modells.

**▼ B**

2. Hersteller und Importeure elektronischer Displays oder deren Bevollmächtigte müssen fachlich kompetenten Reparateuren und Endnutzern mindestens folgende Ersatzteile zur Verfügung stellen: externes Netzteil und Fernbedienung für einen Zeitraum von mindestens sieben Jahren nach dem Inverkehrbringen des letzten Exemplars des Modells.
3. Die Hersteller müssen sicherstellen, dass diese Ersatzteile mit allgemein verfügbaren Werkzeugen und ohne dauerhafte Beschädigung am Gerät ausgewechselt werden können.
4. Die Liste der in Absatz 1 genannten Ersatzteile und das Verfahren für die Bestellung dieser Ersatzteile müssen spätestens zwei Jahre nach dem Inverkehrbringen des ersten Exemplars eines Modells sowie bis zum Ende des Verfügbarkeitszeitraums dieser Ersatzteile auf der frei zugänglichen Website des Herstellers, Importeurs oder Bevollmächtigten öffentlich verfügbar sein.
5. Die Liste der in Absatz 2 genannten Ersatzteile, das Verfahren für die Bestellung dieser Ersatzteile sowie die Reparaturanleitungen müssen zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens des ersten Exemplars eines Modells sowie bis zum Ende des Verfügbarkeitszeitraums dieser Ersatzteile auf der frei zugänglichen Website des Herstellers, Importeurs oder Bevollmächtigten öffentlich verfügbar sein.

b) Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen

Zwei Jahre nach dem Inverkehrbringen des ersten Exemplars eines Modells oder eines gleichwertigen Modells und bis zum Ende des unter Buchstabe a genannten Zeitraums stellt der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte fachlich kompetenten Reparateuren gerätespezifische Reparatur- und Wartungsinformationen zu folgenden Bedingungen bereit:

1. Die Website des Herstellers, Importeurs oder Bevollmächtigten muss Auskunft darüber geben, wie sich fachlich kompetente Reparateure registrieren lassen können, um Zugang zu Informationen zu erhalten; bevor sie dem Registrierungsantrag stattgeben, können die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten vom fachlich kompetenten Reparatur den Nachweis verlangen,

**▼ B**

- i) dass er über die fachliche Kompetenz zur Reparatur elektronischer Displays verfügt und die Vorschriften einhält, die in den Mitgliedstaaten, in denen er tätig ist, für Reparateure elektrischer Geräte gelten. Als Nachweis für die Erfüllung dieser Anforderung wird der Verweis auf ein amtliches Registrierungssystem für fachlich kompetente Reparateure akzeptiert, falls ein solches in den betreffenden Mitgliedstaaten besteht;

**▼ C3**

- ii) dass für den fachlich kompetenten Reparatur ein Versicherungsschutz besteht, der die Haftung im Zusammenhang mit seiner Tätigkeit abdeckt, auch wenn dies in dem Mitgliedstaat nicht verlangt wird.

2. Die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten müssen innerhalb von fünf Arbeitstagen ab dem Tag, an dem der fachlich kompetente Reparatur den Registrierungsantrag gestellt hat, die Registrierung zulassen oder verweigern.
3. Für den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen oder die Bereitstellung regelmäßiger Aktualisierungen dürfen die Hersteller, Importeure oder Bevollmächtigten angemessene und verhältnismäßige Gebühren verlangen. ►C3 Eine Gebühr ist angemessen, wenn sie keine abschreckende Wirkung hat, da berücksichtigt wird, in welchem Umfang der fachlich kompetente Reparatur die bereitgestellten Informationen nutzt. ◀

Registrierte fachlich kompetente Reparateure müssen innerhalb eines Arbeitstags nach ihrer Anfrage Zugang zu den angeforderten Reparatur- und Wartungsinformationen erhalten. Die bereitgestellten Reparatur- und Wartungsinformationen enthalten

- die eindeutige Gerätekenung,
- einen Zerlegungsplan oder eine Explosionsansicht,
- eine Liste des erforderlichen Reparatur- und Testgeräts,
- Informationen über Bauteile und Diagnose (z. B. untere und obere theoretische Grenzwerte für Messungen),
- Verdrahtungs- und Anschlusspläne,
- Diagnose- und Fehlercodes (einschließlich herstellerspezifischer Codes, falls zutreffend) und
- Datenaufzeichnungen über gemeldete und in dem elektronischen Display abgespeicherte Fehler (falls zutreffend).

## c) Höchstlieferfristen für Ersatzteile

1. Während der in Nummer 5 Buchstabe a Absätze 1 und 2 genannten Zeiträume muss der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte sicherstellen, dass die Ersatzteile für elektronische Displays innerhalb von 15 Arbeitstagen nach Bestimmungseingang geliefert werden;
2. bei Ersatzteilen, die nur fachlich kompetenten Reparateuren zur Verfügung stehen, kann diese Verfügbarkeit auf fachlich kompetente Reparateure beschränkt werden, die gemäß Buchstabe b registriert sind.

## E. ANFORDERUNGEN AN DIE VERFÜGBARKEIT VON INFORMATIONEN

Ab dem 1. März 2021 muss der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte die nachstehend aufgeführten Informationen bereitstellen, wenn das erste Exemplar eines Modells oder eines gleichwertigen Modells in Verkehr gebracht wird.

**▼ C3**

Die Informationen müssen Dritten, die sich mit fachgerechter Reparatur und Wiederverwendung elektronischer Displays (einschließlich Wartung, Vermittlung, Ersatzteilversorgung) befassen, kostenlos bereitgestellt werden.

**▼B**

**1. Verfügbarkeit von Software- und Firmware-Aktualisierungen**

- a) Die letzte verfügbare Version der Firmware muss nach dem Inverkehrbringen des letzten Exemplars eines bestimmten Produktmodells noch mindestens acht Jahre lang kostenlos oder zu fairen, transparenten und nichtdiskriminierenden Kosten bereitgestellt werden. Die letzte verfügbare Sicherheitsaktualisierung zu der Firmware muss nach dem Inverkehrbringen des letzten Exemplars eines bestimmten Produktmodells noch mindestens acht Jahre lang kostenlos bereitgestellt werden.
- b) Informationen über die mindestens garantierten Software- und Firmware-Aktualisierungen, die Verfügbarkeit von Ersatzteilen und die Produktunterstützung müssen im Produktdatenblatt nach Anhang V der Verordnung (EU) 2019/2013 enthalten sein.

**▼ B***ANHANG III***Messmethoden und Berechnungen**

Für die Feststellung und Nachprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Verordnung sind Messungen und Berechnungen unter Verwendung harmonisierter Normen, deren Nummern zu diesem Zweck im *Amtsblatt der Europäischen Union* veröffentlicht wurden, oder anderer zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Verfahren vorzunehmen, die dem allgemein anerkannten Stand der Technik entsprechen und mit den folgenden Bestimmungen im Einklang stehen.

**▼ M1**

Wird ein Parameter gemäß Artikel 4 angegeben, so muss der Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigte für die Berechnungen gemäß diesem Anhang den angegebenen Wert dieses Parameters verwenden.

Solange es keine einschlägigen Normen gibt und keine Verweise auf einschlägige harmonisierte Normen im *Amtsblatt* veröffentlicht wurden, sind die in Anhang IIIa beschriebenen übergangsweise geltenden Methoden oder andere zuverlässige, genaue und reproduzierbare Verfahren, die dem allgemein anerkannten Stand der Technik Rechnung tragen, anzuwenden.

**▼ B**

Die Messungen und Berechnungen müssen den in diesem Anhang festgelegten technischen Definitionen, Bedingungen, Gleichungen und Parametern entsprechen. Elektronische Displays, die sowohl im 2D- als auch im 3D-Modus arbeiten können, sind beim Betrieb im 2D-Modus zu prüfen.

Ein elektronisches Display, das aus zwei oder mehr konstruktiv getrennten Einheiten besteht, aber als ein einziges Produktpaket in Verkehr gebracht wird, wird zur Überprüfung der Konformität mit den Anforderungen dieses Anhangs als ein einziges elektronisches Display behandelt. Werden mehrere elektronische Displays, die getrennt in Verkehr gebracht werden können, zu einem System kombiniert, so werden die einzelnen elektronischen Displays als eigenständige Displays behandelt.

**1. Allgemeine Bedingungen**

Die Messungen erfolgen bei einer Umgebungstemperatur von  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

**2. Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand**

Bei der Messung der in Anhang II Buchstabe A Nummer 1 genannten Leistungsaufnahme sind die folgenden Bedingungen einzuhalten:

- a) Die Messungen der Leistungsaufnahme ( $P_{measured}$ ) werden in der Normalkonfiguration vorgenommen.
- b) Die Messungen erfolgen unter Verwendung eines dynamischen Sendeinhalt-Videosignals, das typische Fernsehinhalte für elektronische Displays mit Standard-Dynamikumfang (SDR) darstellt. Gemessen wird die durchschnittliche Leistungsaufnahme über einen ununterbrochenen Zeitraum von zehn Minuten.
- c) Die Messungen erfolgen, nachdem das elektronische Display sich zunächst mindestens eine Stunde lang im Aus-Zustand oder — falls es keinen Aus-Zustand gibt — im Bereitschaftszustand und unmittelbar danach mindestens eine Stunde lang im Ein-Zustand befand; sie werden innerhalb von höchstens drei Stunden im Ein-Zustand abgeschlossen. Das entsprechende Videosignal wird während der gesamten Dauer des Betriebs im Ein-Zustand angezeigt. Bei elektronischen Displays, bei denen bekanntermaßen innerhalb einer Stunde eine Stabilisierung erfolgt, können die genannten Zeiträume verringert werden, wenn belegt werden kann, dass die resultierenden Messwerte um höchstens 2 % von den Ergebnissen abweichen, die bei Einhaltung der hier genannten Zeiträume erzielt würden.
- d) Wenn eine ABC-Funktion vorhanden ist, muss sie während der Messungen ausgeschaltet sein. Kann die ABC-Funktion nicht ausgeschaltet werden, so erfolgen die Messungen bei einem Umgebungslicht von 100 Lux, gemessen am ABC-Sensor.

**Messung der Spitzenweißluminanz**

Die Messung der in Anhang II Buchstabe B Nummer 3 genannten Spitzenweißluminanz erfolgt

**▼ B**

- a) mit einem Leuchtdichtemesser, der den Bildschirmabschnitt mit einem vollständig (100 %) weißen Bild erkennt, der Teil eines Vollbildschirm-Testmusters ist, welches nicht die durchschnittliche Leuchtdichte überschreitet, bei der im System zur Steuerung der Bildschirmhelligkeit eine Leistungsbeschränkung erfolgt oder eine andere Störung auftritt, die die Luminanz des elektronischen Displays beeinflusst;
- b) ohne dass der Messpunkt des Leuchtdichtemessers auf dem elektronischen Display beim Umschalten zwischen den in Anhang II Buchstabe B Nummer 3 genannten Betriebszuständen beeinträchtigt wird.

**▼ M1**

Die Messungen des Standard-Dynamikumfangs (SDR), des hohen Dynamikumfangs (HDR), der Bildschirmhelligkeit für die automatische Helligkeitsregelung (ABC) und des Spitzenweißluminanzverhältnisses sowie weitere Luminanzmessungen erfolgen gemäß Tabelle 3a.

Tabelle 3a

**Verweise und erläuternde Anmerkungen**

	Anmerkungen
<p><b><math>P_{\text{measured}}</math></b></p> <p>Standard-Dynamikumfang (SDR), Ein-Zustand, „normal“</p>	<p><b>Anmerkungen zur Messung der Leistungsaufnahme</b></p> <p>(Siehe Anhang IIIa hinsichtlich der Prüfung von Displays mit einem genormten Gleichstrom-Eingang oder einer nicht herausnehmbaren Batterie als Hauptstromquelle. Für die Zwecke dieser übergangsweise geltenden Messmethoden gilt als genormter Gleichstromeingang nur eine mit den verschiedenen USB-PD-Varianten kompatible Stromversorgung.)</p> <p><b>Hinweise zu den Videosignalen</b></p> <p>Die in den vorhandenen einschlägigen Normen beschriebene 10-minütige Videosequenz mit dynamischen Sendeinhalten wird durch eine aktualisierte 10-minütige Videosequenz mit dynamischen Sendeinhalten ersetzt. Diese kann unter folgender Adresse heruntergeladen werden: <a href="https://circabc.europa.eu/ui/group/1582d77c-d930-4c0d-b163-4f67e1d42f5b/library/23ab249b-6ebc-4f45-9b0e-df07bc61a596?p=1&amp;n=10&amp;sort=modified_DESC">https://circabc.europa.eu/ui/group/1582d77c-d930-4c0d-b163-4f67e1d42f5b/library/23ab249b-6ebc-4f45-9b0e-df07bc61a596?p=1&amp;n=10&amp;sort=modified_DESC</a>. Es sind zwei Dateien verfügbar (für Standardauflösung (SD) bzw. hohe Auflösung (HD)). Sie heißen „SD Dynamic Video Power.mp4“ und „HD Dynamic Video Power.mp4“. Die SD-Datei wird für die begrenzte Anzahl von Displaytypen bereitgestellt, die eine höhere Auflösung nicht unterstützen oder anzeigen können. Für alle anderen Display-Auflösungen ist die HD-Datei zu verwenden, da sie der durchschnittlichen Leuchtdichte der in den vorhandenen einschlägigen Normen beschriebenen IEC-HD-Prüfsequenz mit dynamischen Sendeinhalten nahekommt.</p> <p>Eine Hochskalierung von HD zu einer höheren nativen Auflösung ist vom zu prüfenden Gerät (<i>unit under test</i>, UUT) und nicht von einem externen Gerät durchzuführen. Muss die Hochskalierung von einem externen Gerät durchgeführt werden, sind alle Einzelheiten des Geräts und der Schnittstelle zu dem zu prüfenden Gerät zu vermerken.</p> <p>Es muss bestätigt werden, dass mit dem vom Dateispeichersystem an die Schnittstelle des zu prüfenden Geräts für digitale Signale abgegebenen Datensignal Spitzenweiß- und Vollscharzwerte erzielt werden können. Hat das Dateiabspielsystem besondere Bildoptimierungsfunktionen (z. B. tiefe Schwarztöne oder eine verbesserte Farbverarbeitung), müssen diese deaktiviert werden. Damit die Messung wiederholt werden kann, sind die Einzelheiten des Dateispeicher- und -abspielsystems sowie die Art der digitalen Schnittstelle mit dem zu prüfenden Gerät (z. B. HDMI, DVI etc.) ebenfalls zu vermerken. Die gemessene Leistungsaufnahme <math>P_{\text{measured}}</math> ist der Durchschnittswert der Leistungsaufnahme während der vollen 10-minütigen Dauer der dynamischen Prüfsequenz, wobei ABC deaktiviert ist.</p>

▼ **M1**

	Anmerkungen
<p><i>P<sub>measured</sub></i></p> <p>Hoher Dynamikumfang (HDR),</p> <p>Ein-Zustand, „normal“</p> <p>(<i>automatisches Umschalten auf HDR</i>)</p>	<p>Bisher wurde keine einschlägige Norm veröffentlicht.</p> <p>Nach der Messung von <i>P<sub>measured</sub></i> mit der dynamischen SDR-Prüfsequenz sind zwei dynamische HDR-Prüfsequenzen abzuspielen.</p> <p>Diese 5-minütigen Sequenzen werden nur in hoher Auflösung (HD) wiedergeben, und zwar mit den gebräuchlichen HDR-Standards HLG und HDR10. Eine Hochskalierung von HD zu einer höheren nativen Display-Auflösung ist vom zu prüfenden Gerät und nicht von einem externen Gerät durchzuführen. Muss die Hochskalierung von einem externen Gerät durchgeführt werden, sind alle Einzelheiten des Geräts und der Signalschnittstelle zu dem zu prüfenden Gerät zu vermerken.</p> <p>Diese Dateien können unter folgender Adresse heruntergeladen werden: <a href="https://circabc.europa.eu/ui/group/1582d77c-d930-4c0d-b163-4f67e1d42f5b/library/38df374d-f367-4b72-93d6-3f48143ad661?p=1&amp;n=10&amp;sort=modified_DESC">https://circabc.europa.eu/ui/group/1582d77c-d930-4c0d-b163-4f67e1d42f5b/library/38df374d-f367-4b72-93d6-3f48143ad661?p=1&amp;n=10&amp;sort=modified_DESC</a>.</p> <p>Sie haben einen identischen Programminhalt. Die Dateien heißen „HDR-HLG Power.mp4“ und „HDR_HDR10 Power.mp4“.</p> <p>Es ist wichtig, dass die Umschaltung des zu prüfenden Geräts auf HDR-Modus im Bildeinstellungsmenü bestätigt wird, bevor Daten zur Leistungsaufnahme erfasst werden. Zur Berechnung der HDR-Energieeffizienzklasse auf dem Label und für die Angabe der HDR-Leistungsaufnahme auf dem Label ist die gemessene integrierte Leistungsaufnahme (<i>P<sub>av</sub></i>) jeder Sequenz zu addieren und durch 2 zu teilen.</p> <p>Wenn das zu prüfende Gerät nicht mit einem dieser HDR-Formate geprüft werden kann, ist dies zu vermerken; die angegebene Leistungsaufnahme entspricht dann der mit dem unterstützten HDR-Format gemessenen <i>P<sub>av</sub></i>.</p> <p>Im HDR-Displaybetrieb wird kein ABC-Toleranzwert angewandt.</p> <p><math>P_{measured\ HDR} = 0,5 * (P_{av\ HLG} + P_{av\ HDR10})</math></p> <p>Wird eine dieser HDR-Display-Betriebsarten nicht unterstützt, ist der gemessene Zahlenwert (<i>P<sub>av</sub></i> HLG) bzw. (<i>P<sub>av</sub></i> HDR10) für die Angaben VII und VIII auf dem Label zu nutzen.</p>
<p>Messung der Bildschirmhelligkeit zur Bewertung der Merkmale der automatischen Helligkeitsregelung (ABC) und aller sonstigen Anforderungen an die Spitzenweißluminanz</p>	<p>Es können keine vorhandenen einschlägigen Normen verwendet werden.</p> <p>Für alle Messungen der Spitzenweißluminanz des Displays ist eine neue Variante des dynamischen „Box-and-outline“-Testbilds in Farbe zu verwenden, nicht das 3-Balken-Schwarz-Weiß-Testbild.</p> <p>Nach Anhang IIIa Nummer 1.2.4 ist eine Reihe von Testbildern dieser Variante, die das „Box-and-outline“-Format mit dem White-Box-Format (VESA L10 bis L80) kombinieren, zu nutzen; sie kann unter folgender Adresse heruntergeladen werden: <a href="https://circabc.europa.eu/ui/group/1582d77c-d930-4c0d-b163-4f67e1d42f5b/library/4f4b47a4-c078-49c4-a859-84421fc3cf5e?p=1&amp;n=10&amp;sort=modified_DESC">https://circabc.europa.eu/ui/group/1582d77c-d930-4c0d-b163-4f67e1d42f5b/library/4f4b47a4-c078-49c4-a859-84421fc3cf5e?p=1&amp;n=10&amp;sort=modified_DESC</a>. Die Dateien sind in Unterordnern mit den Namen SD, HD und UHD enthalten. Jeder Unterordner enthält acht Spitzenweißluminanz-Testbilder (von L10 bis L80). Die Auflösung kann je nach nativer Auflösung und Signalkompatibilität des zu prüfenden Geräts gewählt werden. Bei der Auswahl eines Testbilds mit der geeigneten Auflösung ist a) auf die für einen korrekten Betrieb des Kontakt-Leuchtdichtmessers mindestens erforderlichen White-Box-Abmessungen zu achten und b) der Notwendigkeit Rechnung zu tragen, dass die Leistung des zu prüfenden Geräts nicht gemindert werden darf (große Weiß-Flächen können zu einer Verringerung der Spitzenweißwerte führen). Eine Hochskalierung</p>

▼ **M1**

	Anmerkungen
	<p>ist vom zu prüfenden Gerät und nicht von einem externen Gerät durchzuführen. Es muss bestätigt werden, dass mit dem vom Dateispeichersystem an die Schnittstelle des zu prüfenden Geräts für digitale Signale abgegebenen Datensignal Spitzenweiß- und Vollscharzwerte erzielt werden können und dass keine sonstigen Bildoptimierungsfunktionen vorhanden sind (z. B. tiefe Schwarztöne oder eine verbesserte Farbverarbeitung). Sowohl die Art des Speichersystems als auch die Art der Signalschnittstelle sind zu vermerken. Bei der Prüfung von Displays, die eine USB- oder USB-kompatible Datenschnittstelle mit Stromversorgungsfunktion (USB-PD) haben, müssen sowohl das zu prüfende Gerät als auch die über USB angeschlossene Signalquelle mit einer eigenen Stromquelle betrieben werden, sodass am USB-Anschluss nur die Datenübertragung aktiv ist.</p>
Messungen hinsichtlich der „Toleranzwerte und Anpassungen für die Berechnung des $E_{E1_{label}}$ “ im Zusammenhang mit ABC	Für ABC-bezogene Messungen gemäß dieser Verordnung ist die in vorhandenen Normen beschriebene Methode für die Einstellungen der Umgebungslichtquellen und die Luminanzregelung nicht anzuwenden. Die anzuwendende Methode ist in Anhang IIIa Nummer 1.2.5 beschrieben.
Spitzenweißluminanzverhältnis	<p>Es können keine vorhandenen einschlägigen Normen verwendet werden.</p> <p>Für die Messung der Spitzenweißluminanz in der Normalkonfiguration und mit aktivierter ABC ist das für die Messungen der ABC-Spitzenweißluminanz (Anhang IIIa Nummer 1.2.4) gewählte dynamische „Box-and-outline“-Testbild zu verwenden. Ergibt dies weniger als <math>150 \text{ cd/m}^2</math> bei Monitoren bzw. weniger als <math>220 \text{ cd/m}^2</math> bei anderen Display-Produkten, so ist eine weitere Messung der Spitzenweißluminanz bei der hellsten voreingestellten Konfiguration im Benutzermenü (nicht der Ladenkonfiguration) vorzunehmen. Bei den Messungen des Luminanzverhältnisses muss ABC nicht aktiviert sein, aber beide Messungen müssen denselben ABC-Status (aktiviert bzw. nicht aktiviert) aufweisen. Ist ABC aktiviert, muss die Beleuchtungsstärke bei beiden Messungen <math>100 \text{ lux}</math> betragen. Es ist darauf zu achten, dass das für die Messung der Spitzenweißluminanz in der „Normalkonfiguration“ gewählte dynamische Testbild in der hellsten voreingestellten Konfiguration nicht zu einer instabilen Luminanz führt. Wird die Luminanz instabil, ist ein kleineres Spitzenweiß-Testbild im Box-Format zu wählen.</p>
Allgemeine Anmerkungen	<p>Die folgenden Prüfnormen enthalten wichtige ergänzende Informationen für die Spezifikationen der Prüfgeräte und die erforderlichen Prüfbedingungen, die für die Hinweise in diesem Anhang zur Messung und Prüfung von Bedeutung sind.</p> <p>EN 50564:2011</p> <p>EN 50643:2018</p> <p>EN 62087-1:2016</p> <p>EN 62087-2:2016</p> <p>EN 62087-3:2016</p> <p>EN IEC 62680, Normenreihe 2013 bis 2020</p> <p>IEC TR 63274 ED1:2020 („Advisory technical report on HDR testing requirements“)</p>

▼ **M1**

## ANHANG IIIa

## Übergangsweise geltende Methoden

## 1. ZUSÄTZLICHE ASPEKTE BEI DEN MESSUNGEN UND BERECHNUNGEN

Tabelle 3b

## Anforderungen an die Prüfgeräte und die Konfiguration des zu prüfenden Geräts (\*)

Beschreibung der Prüfgeräte	Fähigkeiten	Zusätzliche Fähigkeiten und Merkmale
Leistungsmessung	Gemäß einschlägiger Norm	Datenerfassungsfunktion
Leuchtdichtemesser	Gemäß einschlägiger Norm	Art des Kontaktmessgeräts mit Datenerfassungsfunktion
Luxmeter	Gemäß einschlägiger Norm	Datenerfassungsfunktion
Signalerzeugungsgerät	Gemäß einschlägiger Norm	Siehe Anmerkungen in <i>Anhang III Tabelle 3a</i> , Verweise und erläuternde Anmerkungen
Lichtquelle (Projektor)	Muss aus einer Entfernung von mindestens ca. 1,5 m zum ABC-Sensor eine Beleuchtungsstärke am ABC-Sensor von weniger als 12 lux und bis zu 150 lux bei Fernsehgeräten und Monitoren und von bis zu 20 000 lux bei digitalen Signage-Displays erzeugen.	Festkörperbeleuchtung (LED, Laser oder LED/Laser-Kombination).  Die Farbraumunterstützung des Projektors muss mindestens REC 709 entsprechen.  Eine kippbare Befestigungsplattform muss eine genaue Ausrichtung des Projektorstrahls ermöglichen. Ersatzweise oder ergänzend ist auch eine eingebaute Funktion zur optischen Ausrichtung zulässig.
Lichtquelle (dimmbare LED-Lampe)	Gemäß Abschnitt 1.2.1	
Computer für die gleichzeitige Datenerfassung mit gemeinsamer Zeitskala	Mindestens 3 geeignete Anschlüsse, die als Schnittstelle für die Stromversorgung, den Leuchtdichtemesser und das Luxmeter dienen.	USB- und Thunderbolt-Anschlüsse gelten als geeignete Anschlüsse.
Mit einem Projektor verbundener Computer mit einem Präsentations- oder Bildbearbeitungsprogramm	Anwendung zur Projektion von Präsentationsfolien mit weißen Vollbildern und gleichzeitiger Regelung der Farbtemperatur und des Luminanzwerts (grau)	

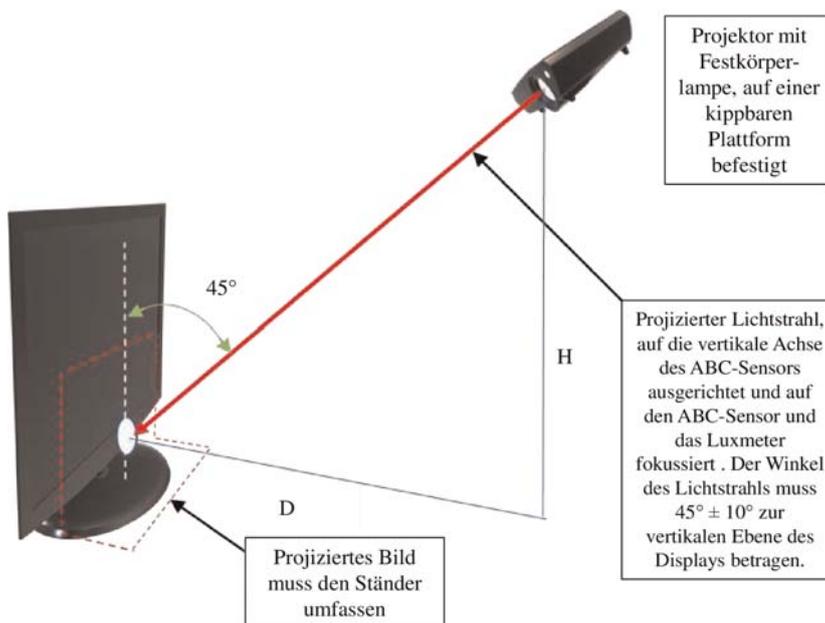
(\*) (*Unit Under Test, UUT*)

## 1.1. Zusammenfassung der Prüfsequenz

1. Zu prüfendes Gerät auf einen Ständer platzieren, ggf. Lage des ABC-Sensors bestimmen und die Messgeräte für die Bildschirmhelligkeit und die Beleuchtungsstärke des Umgebungslichts positionieren.
2. Anfangseinstellung mit Bestätigung der korrekten Beachtung der Warnhinweise des obligatorischen Menüs und der Standardeinstellungen für die „Normalkonfiguration“ durchlaufen.
3. Ton ggf. stummschalten.

▼ **M1**

4. Aufwärmen des Geräts fortsetzen, gleichzeitig Prüfgeräte anordnen und dynamisches Testbild für die Spitzenweißwerte auswählen, das eine stabile Display-Luminanz gewährleistet und die Leistungsmessung ermöglicht.
5. Wird die ABC-Toleranz geltend gemacht, den Bereich der Beleuchtungsstärke und die für das Gerät erforderliche ABC-Latenzzeit bestimmen. Das Profil der ABC der Display-Luminanz für einen Bereich zwischen 100 lux und 12 lux in der Umgebung ermitteln und die Verringerung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in diesem Bereich bestimmen. Um ein detailliertes Profil des ABC-Einflusses auf die Leistungsaufnahme und die Display-Luminanz zu ermitteln, kann die Spanne der Beleuchtungsstärke in der Umgebung in mehrere Schritte unterteilt werden, die von einer Beleuchtung von knapp über 100 lux (z. B. 120 lux) über 60 lux, 35 lux und 12 lux bis zum dunkelsten Wert reichen, den die Prüfumgebung zulässt. Bei digitalen Signage-Displays (DSD) kann ein Profil für Tageslicht-Beleuchtungsstärken von bis zu 20 000 lux erstellt werden, um Daten für künftige Überarbeitungen der Verordnung zu erheben.
6. Messung der Spitzenweißluminanz in der Normalkonfiguration. Ergibt diese weniger als  $150 \text{ cd/m}^2$  bei Monitoren bzw. weniger als  $220 \text{ cd/m}^2$  bei anderen Display-Arten, so ist auch die Spitzenweißluminanz in der hellsten voreingestellten Konfiguration im Benutzermenü (nicht in der Ladenkonfiguration) zu messen.
7. Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand mithilfe der dynamischen SDR-Videosequenz mit deaktivierter ABC. Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand mithilfe der dynamischen HDR-Videosequenz, wobei zu bestätigen ist, dass die HDR-Betriebsart aktiv ist (dies wird durch eine Display-Meldung zu Beginn des Abspielens der HDR-Sequenz und/oder eine Änderung der Bildeinstellungen in der Normalkonfiguration bestätigt).
8. Messung des Leistungsbedarfs in Betriebsarten mit geringer Leistungsaufnahme und im Aus-Zustand sowie der Zeit, die erforderlich ist, bis die Abschaltautomatik wirksam ist.

1.2. **Einzelheiten der Prüfung**1.2.1. *Anordnung des zu prüfenden Geräts (Display) und der Messinstrumente*Abbildung 1: *Physische Anordnung des Displays und der Umgebungslichtquelle*

Wenn eine ABC-Funktion vorhanden ist und das zu prüfende Gerät mit einem Ständer geliefert wurde, ist das Display auf dem Ständer zu befestigen und auf einem horizontalen Tisch oder einer horizontalen Plattform mit einer Höhe von mindestens 0,75 m zu platzieren, wobei der Tisch bzw. die Plattform mit schwarzem Material mit niedrigem Reflexionsgrad bedeckt sein muss (gängige Materialien sind z. B. Filz, Vlies oder Theaterleinwände). Alle Teile des Ständers

▼ **M1**

müssen frei bleiben. Displays, die in erster Linie für eine Wandbefestigung bestimmt sind, sind zur Erleichterung der Zugänglichkeit in einem Rahmen zu befestigen, wobei sich die Unterkante des Displays mindestens 0,75 m über dem Boden befinden muss. Die Bodenfläche unter dem Display sowie bis zu 0,5 m vor dem Display darf nicht stark reflektierend sein und sollte idealerweise mit einem schwarzen Material mit niedrigem Reflexionsgrad bedeckt sein.

Die physische Lage des ABC-Sensors des zu prüfenden Geräts ist zu bestimmen, wobei die gemessenen Koordinaten in Bezug auf einen festen Punkt außerhalb des zu prüfenden Geräts zu vermerken sind. Auch die Abstände H und D sowie der Strahlwinkel des Projektors (siehe *Abbildung 1*) sind zu vermerken, damit die Messungen wiederholt werden können. Je nach Anforderungen an die Beleuchtungsstärke der Lichtquelle sind die Abstände H und D gewöhnlich gleich ( $\pm 5$  mm) und betragen zwischen 1,5 m und 3 m. Zur Anpassung des Projektor-Strahlwinkels kann ein schwarzes Bild mit einem kleinen weißen Rechteck in der Mitte verwendet werden, um für die Winkelmessung einen schmalen Lichtstrahl mit Fokus auf den ABC-Sensor zu erzeugen. Ist die ABC-Funktion für einen optimalen Betrieb mit einem Strahlwinkel außerhalb des empfohlenen Winkels von  $45^\circ$  ausgelegt, kann dieser bevorzugte Winkel verwendet werden, wobei die Einzelheiten zu vermerken sind. Wird bei einem kleinen Strahlwinkel der Lichtquelle ein kontaktloser Leuchtdichtemesser (Fernmessgerät) verwendet, ist darauf zu achten, dass sich die Lichtquelle nicht auf der Fläche des für die Messung der Leuchtdichte des verwendeten Displays spiegelt.

Das Luxmeter ist so nah wie möglich beim ABC-Sensor anzubringen, wobei darauf zu achten ist, dass kein Umgebungslicht durch Reflexion am Gehäuse des Messgeräts in den Sensor gelangt. Dies kann durch Kombination mehrerer Methoden erreicht werden, etwa durch Abdeckung des Luxmeters mit schwarzem Filz und Verwendung einer anpassbaren mechanischen Befestigung, bei der das Gehäuse des Messgeräts nicht über die Vorderseite des ABC-Sensors hinausreicht.

Um die Beleuchtungsstärke am ABC-Sensor auf genaue und wiederholbare Weise zu erfassen, wird das folgende bewährte Verfahren empfohlen, bei dem die mechanische Befestigung einfach vorzunehmen ist. Das Verfahren ermöglicht es, Fehler bei der Messung der Beleuchtungsstärke zu vermeiden, die darauf zurückzuführen sind, dass das Luxmeter zur gleichzeitigen Beleuchtung aus praktischen Gründen nicht an der gleichen Stelle wie der ABC-Sensor angebracht werden kann. Somit ist es möglich, den ABC-Sensor und das Luxmeter ohne physische Störung des zu prüfenden Geräts und des Messgeräts gleichzeitig zu beleuchten, wenn sich die Geräte bereits in der Prüfanordnung befinden. Mit einer geeigneten Erfassungssoftware können die erforderlichen schrittweisen Veränderungen der Beleuchtungsstärke mit der Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand und der Messung der Display-Luminanz synchronisiert werden, um die ABC-Funktion automatisch zu erfassen und das ABC-Profil zu erstellen.

Das Luxmeter muss sich einige Zentimeter vom ABC-Sensor entfernt befinden, damit der Lichtstrahl des Projektors nicht durch direkte Reflexion am Gehäuse des Messgeräts in den ABC-Sensor gelangen kann. Die horizontale Achse des Luxmeters muss sich auf derselben horizontalen Achse befinden wie die des ABC-Sensors, wobei die vertikale Achse des Messgeräts genau parallel zur vertikalen Ebene des Displays liegen muss. Die physischen Koordinaten des Punkts der Befestigung des Messgeräts sind in Bezug auf den festen externen Punkt, der für die Erfassung des physischen Punkts des ABC-Sensors verwendet wurde, zu messen und zu vermerken.

Der Projektor ist in einer Position zu installieren, in der die Achse seines projizierten Lichtstrahls in einer vertikalen Ebene liegt, die sich senkrecht zur Display-Oberfläche befindet und durch die vertikale Achse des ABC-Sensors verläuft (siehe *Abbildung 1*). Die Höhe der Projektor-Plattform, ihre Neigung und Entfernung vom zu prüfenden Gerät sind anzupassen, damit ein projiziertes Spitzenweiß-Vollbild auf eine Fläche fokussiert werden kann, die den ABC-Sensor und das Luxmeter umfasst, wobei gleichzeitig die höchste für die Prüfung des Sensors erforderliche Beleuchtungsstärke (lux) des Umgebungslichts erzielt werden muss. Zu beachten ist auch, dass einige digitale Signage-Displays über eine ABC-Funktion verfügen, die bei Umgebungslichtbedingungen von bis zu 20 000 lux und bis unter 100 lux verwendet werden kann.

▼ **M1**

Der für die Messung der Leuchtdichte des Displays verwendete Kontakt-Leuchtdichtemesser ist so zu positionieren, dass er sich in der Mitte des Bildschirms des zu prüfenden Geräts befindet.

Das projizierte Bild, das auch in die horizontale Fläche unter dem zu prüfenden Display hineinreicht, darf nicht über die vertikale Ebene des Displays hinausgehen, außer wenn ein reflektierender Ständer in eine größere Vorderfläche hineinragt; in letzterem Fall sind die Ränder des Bilds an den Kanten des Ständers auszurichten (siehe Abbildung 1). Der obere horizontale Rand des projizierten Bildes muss sich mindestens 1 cm unter der Unterkante der Abdeckung des Kontakt-Leuchtdichtemessers befinden. Dies kann durch optische Anpassung oder physische Positionierung des Projektors erreicht werden, wobei der erforderliche Strahlwinkel von  $45^\circ$  und die erforderliche höchste Beleuchtungsstärke am ABC-Sensor einzuhalten sind.

Wenn die Koordinaten der Lage des zu prüfenden Geräts und des Luxmeters vermerkt sind und der Projektor innerhalb der zu messenden Spanne eine stabile Beleuchtungsstärke erzeugt (was mit Festkörperlampen normalerweise innerhalb einiger Minuten nach dem Einschalten möglich ist), wird das zu prüfende Gerät so angeordnet, dass die Vorderseite des Luxmeters und die Mitte des Detektors mit den für den ABC-Sensor des zu prüfenden Geräts vermerkten Koordinaten übereinstimmen. Die an diesem Punkt gemessene Beleuchtungsstärke ist zu vermerken, und das Messgerät ist zusammen mit dem zu prüfenden Gerät in seine ursprüngliche Lage der Prüfanordnung zurückzubringen. Die Beleuchtungsstärke ist in dieser Anordnung erneut zu messen. Eine (etwaige) Differenz der Beleuchtungsstärke an diesen zwei Prüfpunkten kann bei der abschließenden Meldung als Korrekturfaktor (in Prozent) auf alle weiteren Messungen der Beleuchtungsstärke angewandt werden (dieser Korrekturfaktor ändert sich bei Änderung der Beleuchtungsstärke nicht). Auf diese Weise ist es möglich, genaue Daten zur Beleuchtungsstärke am ABC-Sensor zu erhalten, auch wenn sich das Luxmeter nicht an diesem Punkt befindet, und die Display-Luminanz, die Leistungsaufnahme und die Beleuchtungsstärke gleichzeitig zu erfassen und somit ein genaues Profil der ABC-Funktion zu erstellen.

An der Prüfanordnung sind keine weiteren physischen Änderungen vorzunehmen.

Anders als Fernsehgeräte können digitale Signage-Displays über mehr als einen Umgebungslichtsensor verfügen. Für Prüfzwecke ist ein einziger Sensor zu bestimmen, der bei der Prüfung verwendet wird, wobei die anderen Lichtsensoren mit undurchsichtigem Klebeband abzudunkeln sind. Soweit möglich, können nicht benötigte Sensoren auch deaktiviert werden. Meist ist ein Sensor an der Vorderseite für die Prüfung am besten geeignet. Zu den Messmethoden für digitale Signage-Displays mit mehreren Sensoren können noch weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um die in harmonisierte Normen aufzunehmenden Prüfmethoden noch weiter auszuarbeiten.

Für Prüflabore, die bei der beschriebenen Prüfanordnung anstelle einer Projektor-Lichtquelle eine dimmbare Lichtquelle bevorzugen, gelten folgende Lampenspezifikationen, wobei die gemessenen Lampeneigenschaften zu vermerken sind.

Die für die Beleuchtung des ABC-Sensors verwendete Lichtquelle muss eine dimmbare LED-Reflektorlampe haben und einen Durchmesser von  $90 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  aufweisen. Der Nenn-Halbwertswinkel der Lampe muss  $40^\circ \pm 5^\circ$  betragen. Der Nennwert der ähnlichen Farbtemperatur (correlated colour temperature, CCT) muss über den gesamten Bereich der Beleuchtungsstärke von 12 lux bis zu dem für die Prüfung erforderlichen Spitzenwert  $2700 \text{ K} \pm 300 \text{ K}$  betragen. Der Nennwert des Farbwiedergabeindex (*colour rendering index*, CRI) muss  $80 \pm 3$  betragen. Die Vorderseite der Lampe muss klar sein (d. h. sie darf nicht farbig und nicht mit einem Werkstoff beschichtet sein, der das Lichtspektrum verändert) und kann glatt oder gekörnt sein; wird sie auf eine einheitlich weiße Oberfläche gerichtet, muss die Lichtausbreitung mit bloßem Auge glatt erscheinen. Durch die Anbringung der Lampe darf sich das Spektrum der LED-Lichtquelle einschließlich des IR- und UV-Bereichs nicht ändern. Die Eigenschaften des Lichts dürfen sich über den gesamten für die ABC-Prüfung erforderlichen Dimmbereich nicht ändern.

▼ **M1**1.2.2. *Prüfung der korrekten Umsetzung der Normalkonfiguration und der Warnhinweise in Bezug auf den Energieverbrauch*

Zu Beobachtungszwecken ist das zu prüfende Gerät mit einem Leistungsmessgerät sowie mit mindestens einer Videosignalquelle zu verbinden. Bei dieser Prüfung muss die kontinuierliche Verfügbarkeit der ABC-Funktion in allen anderen voreingestellten Konfigurationen mit Ausnahme der Ladenkonfiguration bestätigt werden.

1.2.3. *Audioeinstellungen*

Ein Eingangssignal mit Audio- und Video-Bestandteilen ist bereitzustellen (ideal ist der Ton von 1 kHz in dem SDR-Videomaterial für die Prüfung der Leistungsaufnahme). Die Einstellung der Lautstärke ist auf die Anzeige „Null“ auf dem Display zu reduzieren, oder es ist eine Stummschaltung zu aktivieren. Es muss bestätigt werden, dass die Aktivierung der Stummschaltung keine Auswirkungen auf die Bildparameter in der „Normalkonfiguration“ hat.

1.2.4. *Auswahl des Spitzenweißluminanz-Testbilds für die Messung der Spitzenweißluminanz*

Wenn ein zu prüfendes Gerät ein Spitzenweiß-Testbild anzeigt, kann das Display während der ersten Sekunden schnell und anschließend schrittweise weiter dimmen, bis es stabil ist. Die Werte der Leistungsaufnahme und der Luminanz können daher nicht unmittelbar nach Anzeige des Testbilds auf einheitliche und wiederholbare Weise gemessen werden. Damit die Messungen wiederholt werden können, muss deshalb ein gewisser Grad an Stabilität erreicht werden. Prüfungen von Displays auf dem derzeitigen Stand der Technik haben ergeben, dass 30 Sekunden ausreichend sein sollten, um bei einem Spitzenweißtestbild eine stabile Luminanz zu erreichen. In dieser Zeit verschwinden auch mögliche Statusanzeigen auf dem Bildschirm.

Die derzeitigen Display-Produkte verfügen oft über eingebaute Elektronik und Display-Software, die das Netzteil des Displays vor Überbelastung und den Bildschirm durch eine Begrenzung der Gesamtstromversorgung vor Abnutzung (Einbrennen) schützen. Dies kann z. B. bei der Anzeige einer großen Fläche eines dynamischen weißen Testbilds zu einer Beschränkung der Luminanz und der Leistungsaufnahme führen.

Bei dieser Prüfmethode wird die Spitzenweißluminanz während der Anzeige eines 100 % weißen dynamischen Testbilds gemessen, wobei die Weiß-Fläche jedoch empirisch begrenzt wird, um die Auslösung von Schutzmechanismen zu vermeiden. Das geeignete dynamische Testbild wird durch Anzeige der acht dynamischen „Box-and-outline“-Testbilder auf der Grundlage der dynamischen VESA-„L“-Bilder (vom kleinsten (L 10) bis zum größten Bild (L 80)) ermittelt, wobei die Leistungsaufnahme und die Bildschirm luminanz erfasst werden. Bei der Feststellung, ob und wann eine Begrenzung der Display-Ansteuerung erfolgt, sind die Leistungsaufnahme und die Bildschirm luminanz in Bezug auf die L-Testbilder grafisch darzustellen. Nimmt beispielsweise die Leistungsaufnahme von L 10 bis L 60 zu, während die Luminanz entweder zunimmt oder konstant bleibt (also nicht abnimmt), dann verursachen diese Testbilder offensichtlich keine Begrenzung. Ergibt das dynamische Testbild L 70 keine Zunahme der Leistungsaufnahme oder der Luminanz (während bei früheren L-Testbildern eine Zunahme zu verzeichnen war), so deutet dies darauf hin, dass bei L 70 oder zwischen L 60 und L 70 eine Begrenzung erfolgt ist. Möglicherweise ist die Begrenzung auch zwischen L 50 und L 60 erfolgt, sodass bereits die eingetragenen Punkte bei L 60 eine Abwärtstendenz aufweisen. Das größte Testbild, bei dem sicher davon auszugehen ist, dass keine Begrenzung erfolgt, ist daher L 50, sodass dieses Testbild für die Messung der Spitzenweißluminanz verwendet werden sollte. Ist ein Luminanzverhältnis anzugeben, so ist die Auswahl des Luminanz-Testbilds in der hellsten Voreinstellung vorzunehmen. Ist bekannt, dass es aufgrund der Eigenschaften der Ansteuerung der Display-Luminanz des

▼ **M1**

zu prüfenden Geräts nicht möglich ist, auf die vorstehend beschriebene Weise ein optimales Spitzenweißluminanz-Testbild auszuwählen, kann das folgende einfachere Auswahlverfahren angewandt werden. Für Displays mit einer Diagonale von mindestens 15,24 cm (6 Zoll) und von weniger als 30,48 cm (12 Zoll) ist das Signal L 40 PeakLumMotion zu verwenden. Für Displays mit einer Diagonale von mindestens 30,48 cm (12 Zoll) ist das Signal L 20 PeakLumMotion zu verwenden. Das in einem dieser Verfahren ausgewählte dynamische Spitzenweißluminanz-Testbild ist anzugeben und bei allen Luminanzprüfungen zu verwenden.

#### 1.2.5. *Bestimmung des vom Umgebungslicht abhängigen Bereichs der ABC-Funktion sowie der Latenzzeit der ABC-Funktion*

In der Verordnung (EU) 2019/2021 ist für die EEI-Angabe hinsichtlich der Leistungsaufnahme ein ABC-Toleranzwert vorgesehen, wenn die ABC-Funktion in einem Umgebungslichtbereich zwischen 100 lux und 12 lux sowie bei den Bezugspunkten 60 lux und 35 lux bestimmte Anforderungen an die Regelung der Display-Luminanz erfüllt. Die Änderung der Display-Luminanz bei einer Änderung des Umgebungslichts zwischen 100 lux und 12 lux muss zu einer Verringerung des Leistungsbedarfs des Displays um mindestens 20 % führen, damit die Bedingungen der Verordnung für die Anwendung eines ABC-Toleranzwerts erfüllt sind. Das für die Bewertung der ABC-Luminanzregelung verwendete dynamische Luminanz-„L“-Testbild kann gleichzeitig auch zur Prüfung der Einhaltung der Vorgaben für die Verringerung der Leistungsaufnahme verwendet werden.

Bei digitalen Signage-Displays kann der Bereich der ABC-Funktion bei Änderung der Beleuchtungsstärke weit breiter sein, weshalb die hier beschriebene Prüfmethode erweitert werden kann, um Daten für künftige Überarbeitungen der Verordnung zu erheben.

##### 1.2.5.1. Profil der ABC-Latenzzeit

Die Latenzzeit der ABC-Funktion ist die Zeitspanne zwischen der am ABC-Sensor erkannten Änderung des Umgebungslichts und der daraus resultierenden Änderung der Display-Luminanz des zu prüfenden Geräts. Wie Prüfdaten zeigen, kann diese Spanne bis zu 60 Sekunden betragen, was bei der Erstellung des ABC-Profiles zu berücksichtigen ist. Für eine Schätzung der Latenzzeit wird das 100-Lux-Bild (siehe 1.2.5.2) bei stabiler Display-Luminanz durch das 60-lux-Bild ersetzt, wobei die Zeitspanne bis zur Erreichung einer stabilen niedrigeren Display-Luminanz erfasst wird. Wenn eine stabile niedrigere Luminanz erreicht ist, wird das 60-Lux-Bild durch das 100-Lux-Bild ersetzt, wobei die Zeitspanne bis zur Erreichung einer stabilen höheren Luminanz vermerkt wird. Der höhere Wert der beiden Zeitspannen ist der zu verwendende Wert der Latenzzeit, zuzüglich einer Marge von 10 Sekunden. Diese Zeit wird als Zeitspanne für die Anzeige jeder Folie der Präsentation gespeichert.

##### 1.2.5.2. Regelung der Beleuchtungsstärke der Lichtquelle

Für die Erstellung des ABC-Profiles wird ein gemäß Nummer 1.2.4 ermitteltes dynamisches Spitzenweiß-Testbild auf dem zu prüfenden Gerät angezeigt, wobei die Helligkeit der Lichtquelle von Weiß über eine Reihe von grauen Bildern verändert wird, um Änderungen der Beleuchtungsstärke in der Umgebung zu simulieren. Zur Regelung der Beleuchtungsstärke wird das erste graue transparente Bild angepasst, um den Ausgangspunkt für die Profilerstellung (z. B. 120 lux) zu erreichen; dazu ist der Lux-Wert am Luxmeter zu messen. Das Bild wird gespeichert und kopiert. Diese Kopie wird auf einen neuen Grau-Transparenzwert eingestellt, um den erforderlichen Bezugspunkt von 100 lux zu erreichen, und anschließend gespeichert und kopiert. Das Verfahren wird für die Bezugspunkte 60 lux, 35 lux und 12 lux wiederholt. Im Interesse einer symmetrischen Datenaufzeichnung kann an dieser Stelle ein schwarzes Bild (0 % Transparenz) hinzugefügt werden, wobei die Bilder für die Bezugspunkte kopiert und in aufsteigender Reihenfolge der Beleuchtungsstärke wieder bis zu einem Wert von 120 lux angezeigt werden.

▼ **M1**

## 1.2.5.3. Regelung der Farbtemperatur der Lichtquelle

Darüber hinaus ist für den Weißpunkt des projizierten Lichts eine Farbtemperatur festzulegen, damit die Testdaten wiederholt werden können, wenn für die Nachprüfung eine andere Projektor-Lichtquelle verwendet wird. Zur Gewährleistung der Übereinstimmung mit der ABC-Methodik früherer Prüfnormen beträgt die festgelegte Weißpunkt-Farbtemperatur bei dieser Prüfmethode  $2700\text{ K} \pm 300\text{ K}$ .

Dieser Weißpunkt lässt sich mit jedem gängigen Präsentationsprogramm anhand einer geeigneten vollflächigen Farbfüllung (z. B. Rot/Orange) durch Anpassung der Transparenz erzeugen. Damit kann der normalerweise kältere Weißpunkt des Projektors durch Änderung der Transparenz der gewählten Farbe auf  $2700\text{ K}$  angepasst werden, wobei die Farbtemperatur mithilfe des Luxmeters gemessen wird. Sobald die erforderliche Farbtemperatur erreicht ist, wird sie auf alle Bilder angewandt.

## 1.2.5.4. Datenaufzeichnung

Während der Bildpräsentation werden die Leistungsaufnahme, die Bildschirmhelligkeit und die Beleuchtungsstärke am ABC-Sensor gemessen und erfasst. Dabei ist auch der Zeitpunkt der Daten zu erfassen. Die Bezugspunkte der drei Parameter sind aufzuzeichnen, damit die Leistungsaufnahme in Bezug zur Bildschirmhelligkeit und der Beleuchtungsstärke am ABC-Sensor gebracht werden kann. Um eine hohe Datengranularität zu erreichen, können innerhalb des für die Prüfung zur Verfügung stehenden Zeitrahmens zwischen den einzelnen Bezugspunkten beliebig viele Bilder erzeugt werden.

Für digitale Signage-Displays, die für einen Betrieb in einem breiten Spektrum von Umgebungslichtbedingungen ausgelegt sind, kann der Betriebsbereich der ABC-Funktion der Display-Luminanz manuell mit der Transparenzregelung anhand eines einzigen projizierten Bilds festgelegt werden, wobei der Spitzenweißwert auf die erforderliche Farbtemperatur voreingestellt sein muss. Dazu ist die für ein breites Spektrum der Umgebungslichtbedingungen empfohlene voreingestellte Konfiguration des digitalen Signage-Displays aus dem Benutzermenü auszuwählen. Das projizierte Bild ist bei stabiler Display-Luminanz von 0 % auf 100 % Schwarz-Transparenz zu ändern, um die Latenzzeit zu ermitteln. Zur Ermittlung des Betriebsbereichs der ABC-Funktion wird dies dann von Schwarz so lange auf die einzelnen Grau-Transparenzstufen des Bilds angewandt, bis sich die Display-Luminanz nicht mehr ändert. Anschließend kann für diesen Bereich eine Bildpräsentation mit der für die Profilerstellung erforderlichen Granularität erzeugt werden.

## 1.2.6. Messungen der Display-Luminanz

Das zu prüfende Gerät muss das ausgewählte Spitzenweißluminanz-Testbild (siehe Nummer 1.2.4) mit stabiler Luminanz anzeigen, wobei die ABC-Funktion aktiviert ist und die am Luxmeter gemessene Beleuchtungsstärke in der Umgebung  $100\text{ lux}$  beträgt. Um die Anforderungen der Verordnung zu erfüllen, muss die Luminanzmessung ergeben, dass die Display-Luminanz bei allen Display-Kategorien mit Ausnahme von Monitoren mindestens  $220\text{ cd/m}^2$  beträgt. Bei Monitoren sind mindestens  $150\text{ cd/m}^2$  erforderlich. Bei Displays ohne ABC-Funktion oder bei Geräten, bei denen kein ABC-Toleranzwert angewandt wird, können die Messungen ohne den Prüfstand für das Umgebungslicht durchgeführt werden.

Für Displays, die in der Normalkonfiguration einen beabsichtigten Wert der Spitzenweißluminanz von weniger als die erforderlichen  $220\text{ cd/m}^2$  bzw.  $150\text{ cd/m}^2$  aufweisen, ist in der voreingestellten Betrachtungskonfiguration mit der höchsten gemessenen Spitzenweißluminanz eine weitere Messung der Spitzenweißluminanz durchzuführen. Um die Vorgaben der Verordnung zu erfüllen, muss das berechnete Verhältnis zwischen der gemessenen Spitzenweißluminanz in der Normalkonfiguration und der höchsten gemessenen Spitzenweißluminanz mindestens 65 % betragen. Dies wird als „Luminanzverhältnis“ angegeben.

▼ **M1**

Bei zu prüfenden Geräten, deren ABC-Funktion deaktiviert werden kann, ist eine weitere Konformitätsprüfung in der Normalkonfiguration durchzuführen. Das stabilisierte Spitzenweißluminanz-Testbild ist bei einer gemessenen Beleuchtungsstärke in der Umgebung von 100 lux anzuzeigen. Diese Prüfung muss ergeben, dass der Leistungsbedarf des zu prüfenden Geräts bei Messung mit aktivierter ABC-Funktion nicht höher ist als bei stabiler Luminanz mit deaktivierter ABC-Funktion. Wird nicht dieselbe Leistungsaufnahme gemessen, so ist die Betriebsart mit der höheren Leistungsaufnahme für die Angabe der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand zu verwenden.

1.2.7. *Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand*

Für jedes der nachstehend aufgeführten Stromversorgungssysteme der zu prüfenden Geräte ist die SDR-Leistungsaufnahme in der Normalkonfiguration mithilfe der HD-Version der 10-minütigen „dynamischen SDR-Videosequenz für die Prüfung der Leistungsaufnahme“ zu messen, außer wenn das zu prüfende Gerät nur mit SD-Eingangssignalen kompatibel ist. Dabei muss bestätigt werden, dass mit der Dateiquelle und der Eingabeschnittstelle des zu prüfenden Geräts Vollschwarzwerte und Spitzenweißwerte erzielt werden können. Eine Hochskalierung der HD-Videoauflösung zur nativen Display-Auflösung des zu prüfenden Geräts ist vom zu prüfenden Gerät und nicht von einem externen Gerät durchzuführen, soweit dies mit dem zu prüfenden Gerät möglich ist. Muss die Hochskalierung zur nativen Auflösung des zu prüfenden Geräts von einem externen Gerät durchgeführt werden, sind die Einzelheiten dieses Geräts und seiner Schnittstelle mit dem zu prüfenden Gerät zu vermerken. Der angegebene Wert der Leistungsaufnahme ist der Durchschnittswert der Leistungsaufnahme während der vollen 10-minütigen Datei-Abspieldauer.

Die Leistungsaufnahme im HDR-Betrieb wird ggf. anhand der zwei 5-minütigen HDR-Dateien „HDR-HLG power“ und „HDR- HDR10 power“ gemessen. Wird eine dieser HDR-Betriebsarten nicht unterstützt, so wird die Leistungsaufnahme im HDR-Betrieb für die unterstützte Betriebsart angegeben.

Bei allen Prüfungen der Leistungsaufnahme sind die in einschlägigen Normen aufgeführten Merkmale der Prüfgeräte und der Prüfbedingungen zu beachten.

Das Aufwärmen von Produkten mit aktueller Display-Technologie braucht nicht verlängert zu werden und lässt sich am einfachsten mit dem unter Nummer 1.2.4 erwähnten dynamischen Spitzenweißluminanz-Testbild erreichen. Sobald stabile Leistungswerte abgelesen werden, während das zu prüfende Gerät dieses Bild anzeigt, können die Messungen der Leistungsaufnahme anhand der dynamischen SDR- und HDR-Videodateien beginnen.

Verfügt ein Produkt über eine ABC-Funktion, ist diese auszuschalten. Ist dies nicht möglich, ist das Produkt gemäß Nummer 1.2.5 bei einer gemessenen Beleuchtungsstärke in der Umgebung von 100 lux zu prüfen.

Für zu prüfende Geräte, die für den Anschluss an das Wechselstromnetz bestimmt sind, einschließlich solcher, die einen genormten Gleichstromeingang nutzen, aber zusammen mit einem externen Netzteil geliefert werden, ist die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand am Wechselstromeingang zu messen.

- a) Für zu prüfende Geräte mit einem genormten Gleichstromeingang (nur USB-PD-kompatible Stromversorgung) ist die Messung der Leistungsaufnahme am Gleichstromeingang vorzunehmen. Dies wird durch eine USB-Breakout-Einheit (*USB break out unit*, BOU) erleichtert, die den Datenpfad des Versorgungsanschlusses und den Gleichstromanschluss des zu prüfenden Geräts aufrechterhält, aber den Stromversorgungspfad unterbricht, damit mit dem zwischengeschalteten Leistungsmessgerät Strom- und Spannungsmessungen durchgeführt werden können. Die Kombination aus USB-BOU und Leistungsmessgerät muss umfassend geprüft werden, um sicherzustellen, dass Auslegung und Erhaltungszustand die mit einigen USB-PD-Normen verbundene Impedanzerkennungsfunktion nicht beeinträchtigen. Die über die USB-BOU erfasste Leistungsaufnahme ist die für die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand anzugebende Leistungsaufnahme  $P_{measured}$  (Ökodesign und Energieverbrauchskennzeichnung im SDR-Betrieb und im HDR-Betrieb).

▼ **M1**

- b) Für die seltenen Fälle, in denen ein zu prüfendes Gerät unter die Begriffsbestimmungen der Verordnung fällt, aber für den Betrieb mit einem internen Akkumulator ausgelegt ist, der für die erforderliche Prüfung der Leistungsaufnahme nicht ausgeschaltet oder entnommen werden kann, wird die folgende Prüfmethode empfohlen. Bei der Wahl zwischen der Angabe der Wechselstrom- und der Gleichstromleistung gelten die vorstehenden Hinweise zu externen Netzteilen und genormten Gleichstromeingängen.

Für die Methode gilt Folgendes:

*Voll aufgeladene Batterie:* Zeitpunkt während des Ladens, zu dem nach den Anleitungen des Herstellers das Produkt der Anzeige oder der verstrichenen Ladezeit zufolge nicht weiter geladen zu werden braucht. Dieser Zeitpunkt ist für eine spätere Bezugnahme visuell darzustellen, wobei die Ladeerfassung durch das Leistungsmessgerät in Intervallen von 1 Sekunde über einen 30-minütigen Zeitraum vor und nach der vollständigen Ladung in einem Diagramm dargestellt wird.

*Vollständig entladener Akkumulator:* Zeitpunkt im Ein-Zustand, zu dem das Display sich automatisch abschaltet (außer durch automatisches Umschalten in den Bereitschaftszustand) oder während der Anzeige eines Bildes den Betrieb einstellt, wobei das zu prüfende Gerät von einer externen Stromquelle getrennt ist.

Gibt es keine Ladeanzeige oder Angabe der Ladezeit, muss der Akkumulator vollständig entladen sein. Anschließend ist der Akkumulator wieder aufzuladen, wobei alle vom Nutzer gesteuerten Display-Funktionen abgeschaltet sind. Der zeitliche Verlauf der Leistungszufuhr ist mit einer Datengranularität von mindestens einer Ablesung je Sekunde automatisch aufzuzeichnen. Wenn die Aufzeichnung den Beginn des Erhaltungszustands der Akku-Ladung bei geringer und stabiler Leistungsaufnahme oder den Beginn einer Phase mit sehr geringer Leistungsaufnahme mit vereinzelt Leistungsspitzen zeigt, ist die bis dahin erfasste Zeitspanne vom Beginn des Ladezyklus des Akkumulators als Basis-Ladezeit zu vermerken.

*Vorbereitung des Akkumulators:* Neue Li-Ion-Akkumulatoren müssen vor der Durchführung der ersten Prüfung mit einem zu prüfenden Gerät einmal vollständig geladen und entladen werden. Neue Akkumulatoren, die andere chemische Werkstoffe/Technologien nutzen, müssen vor der Durchführung der ersten Prüfung mit einem zu prüfenden Gerät dreimal vollständig geladen und entladen werden.

### **Methode**

Das zu prüfende Gerät ist für alle einschlägigen Prüfungen gemäß den Vorgaben in diesem Dokument einzustellen. Für die Wahl zwischen der Angabe der Wechselstrom- und der Gleichstromleistungsaufnahme gelten die vorstehenden Hinweise zur Stromversorgung.

Bei allen dynamischen Prüfsequenzen, bei denen die Leistungsaufnahme gemessen wird, um die Übereinstimmung mit der Verordnung nachzuweisen und Angaben zu ermitteln, muss der Akkumulator vollständig geladen und das Gerät von der externen Stromquelle getrennt sein. Der Zustand der vollständigen Ladung muss durch die mit den Daten des Leistungsmessgeräts erstellten Diagramms des Ladeprofils bestätigt werden. Die für die Messung erforderliche Betriebsart des Produkts ist einzustellen, und die Prüfsequenz muss unmittelbar danach beginnen. Nach Abschluss der dynamischen Prüfsequenz ist das Produkt abzuschalten und die aufzuzeichnende Ladesequenz einzuleiten. Wenn das Ladeprofil den vollständig geladenen Zustand anzeigt, ist die erfasste durchschnittliche Leistungsaufnahme zwischen dem aufgezeichneten Ladebeginn und dem aufgezeichneten Zeitpunkt des vollständig geladenen Zustands zu verwenden, um die Leistungsaufnahme für die Zwecke der Verordnung zu berechnen.

Für den Bereitschaftszustand, den vernetzten Bereitschaftsbetrieb und (soweit zutreffend) den Aus-Zustand sind lange Akkumulator-Ladezeiten erforderlich, um die Daten zur durchschnittlichen Leistungsaufnahme bei der Wiederaufladung wiederholt messen zu können (z. B. 48 Stunden für den Aus-Zustand oder den Bereitschaftszustand und 24 Stunden für den vernetzten Bereitschaftsbetrieb).

Bei der Luminanzmessung und der Erstellung des ABC-Luminanzprofils kann das Gerät mit der externen Stromquelle verbunden bleiben.

**▼ M1**

Bei der Prüfung der Verringerung der Leistungsaufnahme durch die ABC-Funktion ist die geeignete dynamische Spitzenweißluminanz-Prüfsequenz über 30 Minuten bei einer Beleuchtungsstärke von 12 lux in der Umgebung kontinuierlich abzuspielen. Daraufhin ist der Akkumulator sofort wiederaufzuladen und die durchschnittliche Leistungsaufnahme zu vermerken. Dies wird für Umgebungslichtbedingungen von 100 lux wiederholt, wobei die Differenz zwischen den durchschnittlichen Werten der Leistungsaufnahme bei der Wiederaufladung mindestens 20 % betragen muss.

Für die Angabe der Leistungsaufnahme im SDR-Betrieb ist die geeignete 10-minütige dynamische SDR-Prüfsequenz zur Messung der Leistungsaufnahme dreimal nacheinander abzuspielen, wobei der durchschnittliche Leistungsbedarf für das Wiederaufladen des Akkumulators zu erfassen ist ( $P_{measured}(SDR) = \text{Ladeenergie} / \text{Gesamtabspielzeit}$ ). Für die Angabe der Leistungsaufnahme im HDR-Betrieb ist jede der beiden 5-minütigen dynamischen HDR-Prüfsequenzen zur Messung der Leistungsaufnahme in schneller Folge dreimal nacheinander abzuspielen, wobei der durchschnittliche Leistungsbedarf für das Wiederaufladen des Akkumulators zu erfassen ist ( $P_{measured}(HDR) = \text{Ladeenergie} / \text{Gesamtabspielzeit}$ ).

1.2.8. *Messung des Leistungsbedarfs in Betriebsarten mit geringer Leistungsaufnahme und im Aus-Zustand*

Bei allen Prüfungen der Leistungsaufnahme in Betriebsarten mit geringer Leistungsaufnahme und im Aus-Zustand sind die in einschlägigen Normen aufgeführten Merkmale der Prüfgeräte und Prüfbedingungen zu beachten. Es gelten die unter Nummer 1.2.7 aufgeführten Hinweise zur Wahl zwischen der Leistungsmessung mit Wechselstrom- oder Gleichstromversorgung, und, soweit zutreffend, ist die unter Nummer 1.2.7 beschriebene besondere Prüfmethode für akkumulatorbetriebene Displays zu nutzen.

**▼B***ANHANG IV***Nachprüfungsverfahren zur Marktaufsicht****▼M1**

Die in diesem Anhang festgelegten Prüftoleranzen gelten nur für die Nachprüfung der angegebenen Werte durch die Behörden der Mitgliedstaaten und dürfen vom Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten keinesfalls als zulässige Toleranzen für die Angabe der Werte in der technischen Dokumentation, die Interpretation dieser Werte zur Erreichung der Konformität oder zur Angabe besserer Leistungskennwerte verwendet werden.

**▼B**

Wurde ein Modell so gestaltet, dass es erkennen kann, dass es geprüft wird (z. B. durch Erkennung der Prüfbedingungen oder des Prüfzyklus), und dass es während der Prüfung automatisch durch eine gezielte Änderung seiner Leistungsmerkmale reagiert, um einen günstigeren Wert in Bezug auf einen der Parameter zu erzielen, die in dieser Verordnung festgelegt, in der technischen Dokumentation angegeben oder in die beigelegte Dokumentation aufgenommen werden, so erfüllen das Modell und alle gleichwertigen Modelle die Anforderungen nicht.

**▼M1**

Im Rahmen der Prüfung gemäß Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG, ob ein Produktmodell den Anforderungen dieser Verordnung entspricht, wenden die Behörden der Mitgliedstaaten hinsichtlich der Bestimmungen des Anhangs I folgendes Verfahren an:

**▼B****1. Allgemeines Verfahren**

Die Behörden der Mitgliedstaaten prüfen ein einziges Exemplar des Modells.

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn

- a) die Werte in der technischen Dokumentation gemäß Anhang IV Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG (angegebene Werte) und gegebenenfalls die zur Berechnung dieser Werte verwendeten Werte für den Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten nicht günstiger sind als die Ergebnisse der entsprechenden Messungen gemäß Buchstabe g des genannten Anhangs;
- b) die angegebenen Werte alle in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen erfüllen und die vom Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten veröffentlichten Produktinformationen keine Werte enthalten, die für den Hersteller, Importeur oder Bevollmächtigten günstiger sind als die angegebenen Werte;
- c) bei Prüfung des Exemplars des Modells durch die Behörden der Mitgliedstaaten die ermittelten Werte (bei der Prüfung gemessene Werte der relevanten Parameter und die aufgrund dieser Messungen berechneten Werte) den in Tabelle 3 angegebenen Prüftoleranzen entsprechen;
- d) das Exemplar des Modells bei der Prüfung durch die Behörden der Mitgliedstaaten die Funktionsanforderungen sowie die Anforderungen in Bezug auf die Reparatur und die Behandlung am Ende der Lebensdauer erfüllt.

**1.1. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe B Nummer 1**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn

- a) die automatische Helligkeitsregelung (ABC) des Produkts standardmäßig aktiviert ist und in allen anderen Zuständen mit Standard-Dynamikumfang (SDR) außer der Ladenkonfiguration beibehalten wird;

**▼B**

- b) die im Ein-Zustand gemessene Leistungsaufnahme des Produkts um mindestens 20 % sinkt, wenn das Umgebungslicht, gemessen am ABC-Sensor, von 100 Lux auf 12 Lux verringert wird;
- c) die ABC-Steuerung der Luminanz des Displays die Anforderungen in Anhang II Buchstabe B Nummer 1 Buchstabe e erfüllt.

**1.2. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe B Nummer 2**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn

- a) die Normalkonfiguration bei der erstmaligen Inbetriebnahme des elektronischen Displays die Standardauswahl darstellt und
- b) eine zweite Auswahlanfrage zur Bestätigung der getroffenen Wahl erscheint, wenn der Nutzer einen anderen Zustand als die Normalkonfiguration auswählt.

**1.3. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe B Nummer 3**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn der ermittelte Wert der Spitzenweißluminanz oder, falls zutreffend, das Spitzenweißluminanzverhältnis dem in Buchstabe B Nummer 3 verlangten Wert entspricht.

**1.4. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe C Nummer 1**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn beim Anschluss an eine Stromquelle

- a) der Aus-Zustand und/oder Bereitschaftszustand und/oder ein anderer Zustand, der die Leistungsaufnahmeanforderungen für den Aus-Zustand und/oder Bereitschaftszustand erfüllt, standardmäßig eingestellt ist;
- b) das Display die mit HiNA-Funktion geltenden Leistungsaufnahmeanforderungen im eingeschalteten vernetzten Bereitschaftsbetrieb erfüllt, falls es einen vernetzten Bereitschaftsbetrieb mit HiNA hat, und
- c) das Display die ohne HiNA-Funktion geltenden Leistungsaufnahmeanforderungen im eingeschalteten vernetzten Bereitschaftsbetrieb erfüllt, falls es einen vernetzten Bereitschaftsbetrieb ohne HiNA hat.

**1.5. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe C Nummer 2**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn

- a) das Display einen Aus-Zustand und/oder Bereitschaftszustand und/oder einen anderen Zustand hat, der die Leistungsaufnahmeanforderungen für den Aus-Zustand und/oder Bereitschaftszustand erfüllt, wenn das elektronische Display an die Stromquelle angeschlossen ist;
- b) das Einschalten der Netzwerkverfügbarkeit eine Aktion des Endnutzers erfordert;
- c) die Netzwerkverfügbarkeit vom Endnutzer ausgeschaltet werden kann;
- d) es bei ausgeschaltetem vernetzten Bereitschaftsbetrieb die Anforderungen für den Bereitschaftszustand erfüllt.

**1.6. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe C Nummer 3**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn

**▼B**

- a) das Fernsehgerät im Ein-Zustand innerhalb von vier Stunden oder — bei eingeschaltetem Anwesenheitssensor und ohne Bewegungserkennung — innerhalb einer Stunde nach der letzten Nutzeraktion automatisch vom Ein-Zustand in den Bereitschaftszustand oder den Aus-Zustand oder den vernetzten Bereitschaftsbetrieb (sofern eingeschaltet) oder einen anderen Zustand umschaltet, der die geltenden Leistungsaufnahmeanforderungen für den Bereitschaftszustand erfüllt. Die Behörden der Mitgliedstaaten wenden das geltende Verfahren an, um die Leistungsaufnahme zu messen, nachdem die Abschaltautomatik das Fernsehgerät in den betreffenden Betriebszustand umgeschaltet hat;
- b) die Funktion standardmäßig eingeschaltet ist;
- c) das Fernsehgerät im Ein-Zustand einen Warnhinweis anzeigt, bevor es automatisch vom Ein-Zustand in den jeweiligen anderen Zustand umschaltet;
- d) das Fernsehgerät eine Funktion hat, die es dem Nutzer ermöglicht, die in Buchstabe a genannte Zeitspanne von vier Stunden bis zum automatischen Betriebszustandswechsel zu ändern, und ein Warnhinweis auf einen möglicherweise höheren Energieverbrauch angezeigt wird, und eine ausdrückliche Bestätigung der neuen Einstellung verlangt wird, falls eine Zeitspanne von mehr als 4 Stunden oder ein Abschalten der Funktion ausgewählt wird;
- e) falls das Fernsehgerät mit einem Anwesenheitssensor ausgestattet ist, der in Buchstabe a genannte automatische Wechsel vom Ein-Zustand in einen anderen Zustand erfolgt, sobald über einen Zeitraum von höchstens einer Stunde keine Anwesenheit registriert wird;
- f) bei Fernsehgeräten mit mehreren möglichen Eingangsquellen die Stromsparprotokolle der ausgewählten und angezeigten Signalquelle Vorrang vor den in Buchstabe a beschriebenen standardmäßigen Stromspareinrichtungen haben.

**1.7. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstabe C Nummer 4**

Bei dem Modell werden alle Arten der vom Nutzer wählbaren Signaleingangsschnittstellen geprüft, für die angegeben ist, dass sie Stromsparregelungssignale oder -daten übertragen können. Sind zwei oder mehr identische Signalschnittstellen vorhanden, die nicht für eine bestimmte Host-Produktart gekennzeichnet sind (z. B. HDMI-1, HDMI-2 usw.), reicht es aus, nur eine, zufällig ausgewählte Signalschnittstelle dieser Art zu prüfen. Sind gekennzeichnete oder im Menü zugewiesene Signalschnittstellen vorhanden (z. B. „Computer“, „Set-Top-Box“ oder ähnliche), ist für die Zwecke der Prüfung das der Host-Signalquelle entsprechende Gerät an die dafür vorgesehene Signalschnittstelle anzuschließen. Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn es in den Bereitschaftszustand, Aus-Zustand oder vernetzten Bereitschaftsbetrieb umschaltet, sobald an keiner Eingangsquelle ein Signal erkannt wird.

**1.8. Prüfverfahren für Anforderungen des Anhangs II Buchstaben D und E**

Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn das Exemplar des Modells bei der Prüfung durch die Behörden der Mitgliedstaaten die Ressourceneffizienzanforderungen gemäß Anhang II Buchstaben D und E erfüllt.

**▼M1**

Die Anforderungen des Anhangs II Buchstabe D Nummer 4 sind erfüllt, wenn

- der ermittelte Wert für halogenierte Flammschutzmittel im Sinne der Richtlinie 2011/65/EU die in Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU festgelegten einschlägigen Höchstkonzentrationen nicht überschreitet und

**▼ M1**

- bei anderen HFR der ermittelte Wert für homogene Werkstoffe einen Halogen-Massenanteil von 0,1 % nicht überschreitet. Überschreitet der für einen homogenen Werkstoff ermittelte Wert einen Halogen-Massenanteil von 0,1 %, kann das Modell die Anforderungen dennoch erfüllen, wenn durch Prüfungen der Dokumentation oder durch andere geeignete, reproduzierbare Methoden nachgewiesen wird, dass der Halogenanteil nicht auf ein Flammenschutzmittel zurückgeht.

**▼ B****2. Verfahren für den Fall, dass die Anforderungen nicht erfüllt werden**

Werden die in Nummer 1 Buchstaben c und d geforderten Ergebnisse in Bezug auf Anforderungen, die keine Messwerte betreffen, nicht erreicht, so erfüllen das Modell und alle gleichwertigen Modelle die Anforderungen nicht.

Werden die in Nummer 1 Buchstaben c und d geforderten Ergebnisse in Bezug auf Anforderungen, die Messwerte betreffen, nicht erreicht, wählen die Behörden der Mitgliedstaaten drei weitere Exemplare des gleichen Modells oder gleichwertiger Modelle für die Prüfung aus. Das Modell erfüllt die geltenden Anforderungen, wenn für diese drei Exemplare das arithmetische Mittel der ermittelten Werte innerhalb der in Tabelle 3 angegebenen Prüftoleranzen liegt. Andernfalls erfüllen das Modell sowie alle gleichwertigen Modelle die Anforderungen nicht.

**▼ M1**

Nach der Entscheidung, dass das Modell die Anforderungen nicht erfüllt, übermitteln die Behörden des Mitgliedstaats den Behörden der anderen Mitgliedstaaten und der Kommission unverzüglich alle relevanten Informationen.

**▼ B**

Die Behörden der Mitgliedstaaten wenden in Bezug auf die in diesem Anhang genannten Anforderungen die in Anhang III festgelegten Mess- und Berechnungsmethoden und nur das in den Nummern 1 bis 2 beschriebene Verfahren an.

**3. Prüftoleranzen**

Die Behörden der Mitgliedstaaten wenden nur die in Tabelle 3 aufgeführten Prüftoleranzen an. Es finden keine anderen Toleranzen Anwendung, die etwa in harmonisierten Normen oder in anderen Messverfahren festgelegt sind.

Die in diesem Anhang festgelegten Prüftoleranzen gelten nur für die Nachprüfung der gemessenen Parameter durch die Behörden der Mitgliedstaaten und sind vom Hersteller nicht als zulässige Toleranz für die Werte in der technischen Dokumentation heranzuziehen, um die Konformität mit den Anforderungen zu erreichen. Die angegebenen Werte dürfen für den Hersteller nicht günstiger sein als die in der technischen Dokumentation vermerkten Werte.

Tabelle 3

**Prüftoleranzen**

<i>Parameter</i>	<i>Prüftoleranzen</i>
Leistungsaufnahme im Ein-Zustand ( $P_{measured}$ , in Watt) ohne Toleranzen und Anpassungen gemäß Anhang II Buchstabe B für die EEI-Berechnung gemäß Anhang II Buchstabe A	Der ermittelte Wert (*) darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 7 % überschreiten.
Leistungsaufnahme im Aus-Zustand, Bereitschaftszustand und vernetzten Bereitschaftsbetrieb (in Watt), soweit zutreffend	Der ermittelte Wert (*) darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 0,10 Watt überschreiten, wenn der angegebene Wert kleiner oder gleich 1,00 W ist, oder um nicht mehr als 10 % überschreiten, wenn der angegebene Wert größer als 1,00 W ist.
Spitzenweißluminanzverhältnis	Der ermittelte Wert darf, soweit zutreffend, nicht weniger als 60 % der Spitzenweißluminanz im Ein-Zustand in der maximalen Helligkeitskonfiguration des elektronischen Displays betragen.

**▼B**

<i>Parameter</i>	<i>Prüftoleranzen</i>
Spitzenweißluminanz (cd/m <sup>2</sup> )	Der ermittelte Wert (*) darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 8 % unterschreiten.

**▼M1**

Sichtbare Bildschirmdiagonale in Zentimetern	Der ermittelte Wert (*) darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 1 cm unterschreiten.
--	--

**▼B**

Bildschirmfläche in dm <sup>2</sup>	Der ermittelte Wert (*) darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 0,1 dm <sup>2</sup> unterschreiten.
Zeitgesteuerte Funktionen gemäß Anhang II Buchstabe C Nummern 3 und 4	Das Umschalten muss innerhalb von 5 Sekunden nach Erreichen der festgelegten Werte abgeschlossen sein.
Masse der Kunststoffkomponenten gemäß Anhang II Buchstabe D Nummer 2	Der ermittelte Wert (*) darf vom angegebenen Wert nicht um mehr als 5 Gramm abweichen.

(\*) Werden gemäß Anhang IV Nummer 2 Buchstabe a drei zusätzliche Exemplare geprüft, so ist der ermittelte Wert der arithmetische Mittelwert der bei diesen drei zusätzlichen Exemplaren ermittelten Werte.



*ANHANG V*

**Referenzwerte**

Nachstehend sind die Werte für die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung beste auf dem Markt verfügbare Technik hinsichtlich der für wesentlich erachteten und quantifizierbaren Umweltaspekte angegeben.

Die folgenden Werte werden als unverbindliche Referenzwerte im Sinne des Anhangs I Teil 3 Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG festgelegt. Sie beziehen sich auf die zum Zeitpunkt des Entwurfs dieser Verordnung beste verfügbare Technik auf dem Markt für elektronische Displays.

Diagonale der Bildschirmfläche		HD	UHD
(cm)	(Zoll)	Watt	Watt
55,9	22	15	
81,3	32	25	
108,0	43	33	47
123,2	49	43	57
152,4	60	62	67
165,1	65	56	71

Andere Betriebszustände:

Aus-Zustand (mit mechanischem Aus-Schalter)	0,0 W
Aus-Zustand (ohne mechanischen Aus-Schalter)	0,1 W
Bereitschaft	0,2 W
Vernetzter Bereitschaftsbetrieb (ohne HiNA)	0,9 W