

**VERORDNUNG (EU) 2019/424 DER KOMMISSION****vom 15. März 2019****zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Server und Datenspeicherprodukte gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 617/2013 der Kommission****(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte <sup>(1)</sup>, insbesondere auf Artikel 15 Absatz 1,

nach Anhörung des in Artikel 18 der Richtlinie 2009/125/EG genannten Konsultationsforums,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Nach der Richtlinie 2009/125/EG ist die Kommission verpflichtet, Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung (im Folgenden „Ökodesign-Anforderungen“) energieverbrauchsrelevanter Produkte festzulegen, die ein erhebliches Vertriebs- und Handelsvolumen, erhebliche Umweltauswirkungen und ein erhebliches Potenzial für Verbesserungen ihrer Umweltauswirkungen ohne übermäßige Kosten aufweisen.
- (2) Die Kommission hat in einer Vorstudie die technischen, umweltbezogenen und wirtschaftlichen Merkmale der zu kommerziellen Zwecken üblicherweise verwendeten Server und Datenspeicherprodukte analysiert. Die Studie wurde mit Interessenträgern und beteiligten Akteuren aus der EU und Drittstaaten durchgeführt, und die Ergebnisse wurden veröffentlicht.
- (3) Server und Datenspeicherprodukte werden in der Regel in Datenzentren, Büros und im Unternehmensumfeld in Verkehr gebracht.
- (4) Die umweltbezogenen Merkmale von Servern und Datenspeicherprodukten, die für die Zwecke dieser Verordnung als relevant eingestuft wurden, sind der Energieverbrauch in der Nutzungsphase und die Ressourceneffizienz, insbesondere hinsichtlich der Aspekte der Reparaturfähigkeit, der Wiederverwendbarkeit, der Nachrüstbarkeit und der Recyclingfähigkeit im Sinne der Versorgungssicherheit.
- (5) Mit den Ökodesign-Anforderungen sollten die Anforderungen an Energieverbrauch und Ressourceneffizienz von Servern und Datenspeicherprodukten in der gesamten Union harmonisiert werden, um zu einem besser funktionierenden Binnenmarkt beizutragen und die Umweltverträglichkeit dieser Produkte zu verbessern.
- (6) Der im direkten Zusammenhang mit Servern entstehende jährliche Energieverbrauch wird 2030 voraussichtlich 48 TWh betragen; dieser Wert erhöht sich voraussichtlich auf 75 TWh, wenn der jährliche Energieverbrauch im Zusammenhang mit der Infrastruktur (z. B. Kühlsysteme und unterbrechungsfreie Stromversorgung) berücksichtigt wird. Der jährliche Energieverbrauch von Datenspeicherprodukten wird 2030 voraussichtlich 30 TWh betragen, 47 TWh bei Einbeziehung der Infrastruktur. Die Vorstudie zeigt, dass der Energieverbrauch von Servern und Datenspeicherprodukten in der Nutzungsphase deutlich reduziert werden kann.
- (7) Die Auswirkungen der in dieser Verordnung festgelegten Ökodesign-Anforderungen dürften bis 2030 zu jährlichen Energieeinsparungen von etwa 9 TWh (dies entspricht etwa dem jährlichen Stromverbrauch Estlands im Jahr 2014) führen. Konkret werden die Auswirkungen der in dieser Verordnung festgelegten Ökodesign-Anforderungen im Hinblick auf die Server voraussichtlich bis 2030 zu direkten Energieeinsparungen von etwa 2,4 TWh jährlich und zu indirekten (d. h. im Zusammenhang mit Infrastrukturen stehenden) jährlichen Energieeinsparungen von 3,7 TWh führen, was einer Gesamteinsparung von 6,1 TWh und 2,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent entspricht. Die Auswirkungen der in dieser Verordnung festgelegten Ökodesign-Anforderungen im Hinblick auf Datenspeicherprodukte werden voraussichtlich bis 2030 zu direkten Energieeinsparungen von etwa 0,8 TWh jährlich und zu indirekten (d. h. im Zusammenhang mit Infrastrukturen stehenden) jährlichen Energieeinsparungen von 2 TWh führen, was einer Gesamteinsparung von 2,8 TWh und 0,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten entspricht.

<sup>(1)</sup> ABl. L 285 vom 31.10.2009, S. 10.

- (8) Im Einklang mit dem Aktionsplan der Union für die Kreislaufwirtschaft<sup>(2)</sup> sollte die Kommission sicherstellen, dass bei der Festlegung oder Überarbeitung von Ökodesign-Kriterien besonderes Augenmerk auf die Aspekte gelegt wird, die für die Kreislaufwirtschaft relevant sind, beispielsweise Haltbarkeit und Reparaturfähigkeit. Daher sollten Anforderungen für nicht energiebezogene Aspekte festgelegt werden, einschließlich der Extraktion von Schlüsselkomponenten und kritischen Rohstoffen, der Verfügbarkeit von Funktionen für die sichere Löschung von Daten und der Bereitstellung der aktuellen verfügbaren Version von Firmware.
- (9) Die Anforderung an die Extraktion von Hauptkomponenten soll die Reparierbarkeit und Aufrüstbarkeit von Servern und Datenspeicherprodukten, insbesondere durch Dritte (z. B. Ersatzteil-Reparaturbetriebe und Wartungsunternehmen) fördern.
- (10) Die Möglichkeit, die Frage der kritischen Rohstoffe im Rahmen von Ökodesign-Verordnungen (darunter auch im Zusammenhang mit Unternehmensservern) zu behandeln, wurde in der jüngsten Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen „Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy“ („Bericht über kritische Rohstoffe und die Kreislaufwirtschaft“)<sup>(3)</sup> erwähnt.
- (11) Die Anforderung einer Funktion für sichere Datenlöschung könnte durch technische Lösungen umgesetzt werden, wie unter anderem — aber nicht ausschließlich — durch in Firmware integrierte Funktionen, in der Regel im Ein-/Ausgabesystem (Basic Input/Output System — BIOS), im Rahmen einer in einer geschlossenen, bootfähigen Umgebung enthaltenen Software auf einer bootfähigen CD, DVD, oder auf einem bootbaren integrierten USB-Speicher im Produktlieferumfang, oder im Rahmen einer im Produktumfang enthaltenen, in den unterstützten Betriebssystemen installierbaren Software.
- (12) Die Anforderungen im Zusammenhang mit nicht energiebezogenen Aspekten dürften dazu beitragen, die Lebensdauer von Servern zu verlängern, indem ihre Aufrüstung und Wiederverwendung erleichtert werden und gleichzeitig die Einhaltung der Grundsätze der Privatsphäre und des Schutzes personenbezogener Daten, wie in der Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>(4)</sup> festgelegt, gewahrt bleibt.
- (13) Der Energieverbrauch von Servern und Datenspeichern könnte durch die Anwendung vorhandener, nicht eigentumsrechtlich geschützter Technologien ohne Erhöhung der Gesamtkosten für Anschaffung und Betrieb dieser Produkte verringert werden.
- (14) Die Ökodesign-Anforderungen sollten die Funktionalität oder Erschwinglichkeit von Servern und Datenspeicherprodukten aus Endnutzersicht nicht beeinträchtigen und keine negativen Auswirkungen auf Gesundheit, Sicherheit und Umwelt haben.
- (15) Diese Verordnung sollte unbeschadet der Anforderungen im Rahmen der Rechtsvorschriften der Union über Sicherheit und Gesundheitsschutz gelten, insbesondere der Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>(5)</sup>, die alle von elektrischen Betriebsmitteln, die zwischen 50 und 1 000 V für Wechselstrom und zwischen 75 und 1 500 V für Gleichstrom betrieben werden, ausgehenden Gesundheits- und Sicherheitsrisiken abdeckt.
- (16) Bei der Einführung von Ökodesign-Anforderungen sollte den Herstellern eine ausreichende Frist für die Anpassung ihrer Produkte an diese Verordnung eingeräumt werden. Bei der Zeitplanung sollte die Kostenbelastung für die Hersteller, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen, berücksichtigt werden, wobei gleichzeitig auch darauf zu achten ist, dass die Ziele dieser Verordnung rechtzeitig verwirklicht werden.
- (17) Die Produktparameter sollten unter Verwendung verlässlicher, genauer und reproduzierbarer Methoden gemessen und berechnet werden, die dem anerkannten Stand der Mess- und Berechnungsmethoden sowie gegebenenfalls den harmonisierten Normen Rechnung tragen, die auf Aufforderung der Kommission nach den Verfahren der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>(6)</sup> von den europäischen Normungsgremien erlassen wurden.
- (18) Nach Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG wird in dieser Verordnung festgelegt, welche Konformitätsbewertungsverfahren gelten.

<sup>(2)</sup> KOM(2015) 614 endgültig.

<sup>(3)</sup> SWD(2018) 36 final.

<sup>(4)</sup> Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung) (ABl. L 119 vom 4.5.2016, S. 1).

<sup>(5)</sup> Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt (ABl. L 96 vom 29.3.2014, S. 357).

<sup>(6)</sup> Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur europäischen Normung, zur Änderung der Richtlinien 89/686/EWG und 93/15/EWG des Rates sowie der Richtlinien 94/9/EG, 94/25/EG, 95/16/EG, 97/23/EG, 98/34/EG, 2004/22/EG, 2007/23/EG, 2009/23/EG und 2009/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung des Beschlusses 87/95/EWG des Rates und des Beschlusses Nr. 1673/2006/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 316 vom 14.11.2012, S. 12).

- (19) Zur Erleichterung der Konformitätsprüfung sollten die Hersteller die in der technischen Dokumentation gemäß den Anhängen IV und V der Richtlinie 2009/125/EG enthaltenen Angaben vorlegen, sofern diese im Zusammenhang mit den in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen stehen.
- (20) Ferner sollten neben den in dieser Verordnung festgelegten rechtlich bindenden Anforderungen Richtwerte für die besten verfügbaren Technologien festgelegt werden, um sicherzustellen, dass Informationen über die Umweltverträglichkeit von Servern und Datenspeicherprodukten über deren gesamten Lebenszyklus in großem Umfang verfügbar und leicht zugänglich sind.
- (21) Die Verordnung (EU) Nr. 617/2013 der Kommission <sup>(7)</sup> sollte geändert werden, um Computerserver vom Geltungsbereich dieser Verordnung auszunehmen, damit jegliche Überschneidung mit den gleichen Erzeugnissen im Geltungsbereich dieser Verordnung vermieden wird.
- (22) Die Definitionen dieser Verordnung in Bezug auf Datenspeicherprodukte stimmen mit der Terminologie überein, die vom Verband für die Speichernetzindustrie (Storage Networking Industry Association — SNIA) im Rahmen der Taxonomie „SNIA Emerald“ entwickelt wurde.
- (23) Insbesondere entspricht die Definition des Begriffs „kleine Datenspeicherprodukte“ der Kategorie „Online-Geräte 1“ („Online 1 equipment“) und die Definition für große Datenspeicherprodukte den Kategorien „Online-Geräte 5 und 6“ („Online 5 and 6 equipment“) der Taxonomie „SNIA Emerald“.
- (24) Die Definitionen dieser Verordnung in Bezug auf Serverproduktarten, Server-Effizienz und maximale Leistung stehen mit der in der Norm EN 303 470:2018 verwendeten Terminologie in Einklang. Die Mess- und Berechnungsmethoden für die Server-Effizienz entsprechen den in der Norm EN 303 470:2018 festgelegten Methoden.
- (25) Die Klassen der Betriebsbedingungen und ihre Merkmale stimmen mit der Klassifikation in den „Thermal Guidelines for Data Processing Environments by the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers“ („Thermalleitlinien für die Verarbeitung von Daten der American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers“) überein. Insbesondere die Randbedingungen der einzelnen Kategorien der Betriebsbedingungen (beispielsweise Temperatur und Feuchtigkeit) entsprechen den zulässigen Spannweiten der Umweltbedingungen gemäß den Thermalleitlinien für den Bereich Datenverarbeitung, wobei die Hersteller ihre Geräte prüfen, um zu verifizieren, dass sie innerhalb dieser Grenzwerte funktionieren.
- (26) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen entsprechen der Stellungnahme des nach Artikel 19 Absatz 1 der Richtlinie 2009/125/EG eingesetzten Ausschusses —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

#### *Artikel 1*

#### **Gegenstand und Anwendungsbereich**

- (1) In dieser Verordnung werden Ökodesign-Anforderungen im Hinblick auf das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Servern und Online-Datenspeicherprodukten festgelegt.
- (2) Diese Verordnung gilt nicht für folgende Erzeugnisse:
  - a) für eingebettete Anwendungen bestimmte Server;
  - b) als Small-Scale-Server eingestufte Server im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 617/2013;
  - c) Server mit mehr als vier Prozessorsockeln;
  - d) Server-Appliances;
  - e) Großserver;
  - f) vollständig fehlertolerante Server;
  - g) Netzwerkservers;
  - h) kleine Datenspeicherprodukte;
  - i) große Datenspeicherprodukte.

<sup>(7)</sup> Verordnung (EU) Nr. 617/2013 der Kommission vom 26. Juni 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Computern und Computerservern (ABl. L 175 vom 27.6.2013, S. 13).

## Artikel 2

**Begriffsbestimmungen**

- (1) Für den Zweck dieser Verordnung bezeichnet der Ausdruck:
1. „Server“ ein Datenverarbeitungsgerät, das Dienste bereitstellt und Netzressourcen für Client-Geräte wie Desktop-Computer, Notebook-Computer, Desktop-Thin-Clients, Internet-Protokoll-Telefone, Smartphones, Tablets, Telekommunikation, automatische Systeme oder andere Server verwaltet. Der Zugang zu einem Server erfolgt hauptsächlich über Netzverbindungen und nicht direkt über Benutzereingabegeräte wie Tastatur oder Maus.
    - a) Server sind darauf ausgelegt, Server-Betriebssysteme und/oder Hypervisoren zu unterstützen und vom Benutzer installierte Unternehmensanwendungen auszuführen;
    - b) sie unterstützen Fehlerkorrekturcode (Error Correcting Code — ECC) und/oder Pufferspeicher (einschließlich Dual-Inline-Memory-Module- und Buffered-on-Board-Konfigurationen (DIMM- bzw. BOB-Konfigurationen));
    - c) sie verfügen über Zentraleinheiten, die alle Zugriff auf gemeinsam genutzten Systemspeicher haben und unabhängig voneinander für ein Betriebssystem oder einen Hypervisor sichtbar sind;
  2. „Server mit mehr als vier Prozessorsockeln“ einen Server mit mehr als vier für Prozessoren ausgelegten Schnittstellen. Bei Multi-Node-Servern bezieht sich dieser Begriff auf einen Server mit mehr als vier Prozessorsockeln in jedem Server-Node;
  3. „Eingebettete Anwendung“ eine fest in einem Industrie- oder Verbrauchergerät installierte Softwareanwendung, in der Regel in einem nichtflüchtigen Speicher, z. B. Festwertspeicher (ROM — read-only memory) oder Flash-Speicher;
  4. „Server-Appliance“ einen Server, der nicht für die Ausführung von Software des Benutzers bestimmt ist, Dienste über ein oder mehrere Netz(e) bereitstellt, in der Regel über eine Web- oder Kommandozeilenschnittstelle verwaltet wird und mit vorinstalliertem Betriebssystem oder Anwendungssoftware gebündelt ist, die zur Ausführung spezieller Funktionen, beziehungsweise mehrerer spezieller, eng miteinander verbundener Funktionen, genutzt wird;
  5. „ausfallsicherer Server“ einen Server, bei dem umfangreiche Funktionsmerkmale für hohe Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit sowie für Skalierbarkeit vorgesehen und in die Mikroarchitektur von System, Prozessor (CPU) und Chipsatz integriert sind;
  6. „Großserver“ einen ausfallsicheren Server, der als vorintegriertes/vorgetestetes System in einem oder mehreren vollständigen Rack(s) ausgeliefert wird und mit einem E/A-Subsystem mit zahlreichen Anschlussmöglichkeiten ausgestattet ist und über mindestens 32 dedizierte E/A-Anschlüsse verfügt;
  7. „Multi-Node-Server“ einen Server mit zwei oder mehreren voneinander unabhängigen Server-Nodes, die sich in einem einzigen Gehäuse befinden und ein oder mehrere Netzteile gemeinsam nutzen. In einem Multi-Node-Server erfolgt die Stromzufuhr zu allen Nodes mittels gemeinsam genutzter Netzteile. Server-Nodes in einem Multi-Node-Server sind nicht für den Austausch bei laufendem Betrieb ausgelegt.
  8. „vollständig fehlertoleranter Server“ einen mit vollständig redundanter Hardware ausgestatteten Server (für gleichzeitige und repetitive Ausführung eines einzelnen Arbeitsgangs bei kritischen Anwendungen), in dem jede Rechenkomponente zwischen zwei Nodes repliziert wird, die identische und gleichzeitig wiederkehrende Arbeitsgänge ausführen (d. h., wenn bei einem Node ein Fehler auftritt oder ein Node repariert werden muss, kann der zweite Node sämtliche Arbeitsvorgänge allein bewältigen, ohne dass es zum Ausfall kommt);
  9. „Netzwerkserver“ ein Netzwerkprodukt, das zusätzlich zu den gleichen Komponenten wie ein Server mehr als 11 Netzwerk-Ports enthält, eine Gesamtleitungsgeschwindigkeit von 12 Gb/s oder mehr aufweist sowie über die Fähigkeit zur dynamischen Rekonfigurierung von Ports und Geschwindigkeit verfügt und eine virtuelle Netzwerkumgebung über ein softwaredefiniertes Netzwerk unterstützt;
  10. „Datenspeicherprodukt“ ein voll funktionsfähiges Speichersystem, das Datenspeicherdienste für direkt angeschlossene oder über ein Netz verbundene Clients und Geräte bereitstellt. Komponenten und Teilsysteme, die fester Bestandteil der Architektur des Datenspeicherprodukts sind (die beispielsweise die interne Kommunikation zwischen Controllern und Festplatten abwickeln), werden als Teil des Datenspeicherprodukts betrachtet. Komponenten, die normalerweise einer Speicherumgebung auf der Ebene des Rechenzentrums zugeordnet werden (z. B. Geräte, die für den Betrieb eines externen SAN (Speichernetz — Storage Area Network) erforderlich sind), werden nicht als Teil des Datenspeicherprodukts betrachtet. Ein Datenspeicherprodukt kann sich aus integrierten Speichercontrollern, Datenspeichergeräten, eingebetteten Netzelementen, Software und anderen Geräten zusammensetzen;
  11. „Festplattenlaufwerk (Hard Disk Drive, HDD)“ ein Datenspeichergerät, das Daten auf eine oder mehrere rotierende magnetische Scheiben schreibt und von dort ausliest;
  12. „Halbleiterlaufwerk (Solid State Drive, SSD)“ ein Datenspeichergerät, in dem nicht flüchtige Halbleiterspeicher anstelle rotierender magnetischer Scheiben zur Datenspeicherung eingesetzt werden;

13. „Datenspeichergerät“ ein Speichergerät für die nicht flüchtige Datenspeicherung -ausgenommen sind aggregierte Speicherelemente, wie z. B. RAID (redundant arrays of independent disks — redundanter Verbund unabhängiger Festplatten), Bandbibliotheken, Filer-Systeme, Dateiserver und Speichergeräte, die nicht direkt über Endnutzer-Anwendungsprogramme ansteuerbar sind und stattdessen als interner Cache-Speicher verwendet werden;
  14. „Online-Datenspeicherprodukt“ einen für eine Online-Umgebung bestimmten Datenspeicher für wahlfreien Datenzugriff, der in einem zufallsbasierten oder sequenziellen Muster zugänglich ist und eine maximale Abrufzeit bis zu den ersten Daten von weniger als 80 Millisekunden aufweist;
  15. „kleines Datenspeicherprodukt“ ein Datenspeicherprodukt, das höchstens drei Datenspeichergeräte enthält;
  16. „großes Datenspeicherprodukt“ ein High-End- oder Mainframe-Datenspeicherprodukt, das in maximaler Konfiguration mehr als 400 Datenspeichervorrichtungen unterstützt und folgende Merkmale aufweist: kein Single Point of Failure (Ausfall an einer einzigen Schwachstelle), störungsfreie Betriebsfähigkeit und integrierter Speichercontroller.
- (2) In Anhang I sind zusätzliche Begriffsbestimmungen für die Anhänge II bis V aufgeführt.

### Artikel 3

#### Ökodesign-Anforderungen und Zeitplan

- (1) Die Ökodesign-Anforderungen für Server und Online-Datenspeicherprodukte sind in Anhang II aufgeführt.
- (2) Ab dem 1. März 2020 müssen Server die Ökodesign-Anforderungen nach Anhang II Nummern 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.3 und 3.4 erfüllen.
- (3) Ab dem 1. März 2020 müssen Online-Datenspeicherprodukte die Ökodesign-Anforderungen nach Anhang II Nummern 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 3.2, 3.3 und 3.4 erfüllen.
  - a) Ab dem 1. März 2021 müssen Server und Online-Datenspeicherprodukte die Ökodesign-Anforderungen nach Anhang II Nummer 1.2.3 erfüllen.
  - b) Ab dem 1. Januar 2023 müssen Server und Online-Datenspeicherprodukte die Ökodesign-Anforderungen nach Anhang II Nummer 1.1.2 erfüllen.
  - c) Zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Ökodesign-Anforderungen werden die in Anhang III aufgeführten Messungen und Berechnungen durchgeführt.

### Artikel 4

#### Konformitätsbewertung

- (1) Als das in Artikel 8 Absatz 2 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 heranzuziehen.
- (2) Für die Zwecke der Konformitätsbewertung nach Artikel 8 der Richtlinie 2009/125/EG muss die technische Dokumentation die in Anhang II Nummer 3.4 aufgeführten Produktinformationen enthalten.

### Artikel 5

#### Nachprüfungsverfahren zum Zwecke der Marktaufsicht

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

### Artikel 6

#### Umgehung

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

*Artikel 7***Referenzwerte**

In Anhang V sind Referenzwerte für die leistungsfähigsten Server und Datenspeicherprodukte aufgeführt, die am 7. April 2019 auf dem Markt verfügbar sind.

*Artikel 8***Überprüfung**

Die Kommission bewertet diese Verordnung und legt dem Konsultationsforum die Ergebnisse dieser Bewertung, gegebenenfalls einschließlich eines Entwurfs für die Überarbeitung, bis März 2022 vor. Bei der Bewertung werden die Anforderungen vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts geprüft, und zwar insbesondere die Angemessenheit hinsichtlich:

- a) der Aktualisierung der spezifischen Ökodesign-Anforderungen an die Effizienz des Servers im aktiven Zustand;
- b) der Aktualisierung der spezifischen Ökodesign-Anforderungen an die Effizienz des Servers im Leerlaufzustand;
- c) der Aktualisierung der Begriffsbestimmungen oder des Geltungsbereichs der Verordnung;
- d) der Aktualisierung der Anforderungen an die Materialeffizienz von Servern und Datenspeicherprodukten, einschließlich der Informationsanforderungen zu zusätzlichen kritischen Rohstoffen (Tantal, Gallium, Dysprosium und Palladium), unter Berücksichtigung der Anforderungen der Recyclingunternehmen;
- e) der Ausnahme von Server-Appliances, Großservern, vollständig fehlertoleranten Servern und Netzwerkservers vom Geltungsbereich der Verordnung;
- f) der Ausnahme von ausfallsicheren Servern, HPC-Servern und Servern mit integriertem APA von den Ökodesign-Anforderungen in Anhang II Nummern 2.1 und 2.2;
- g) der Festlegung spezifischer Ökodesign-Anforderungen an die Energieverwaltung von Serverprozessoren;
- h) der Festlegung spezifischer Ökodesign-Anforderungen an die Kategorie der Betriebsbedingungen;
- i) der Festlegung spezifischer Ökodesign-Anforderungen an die Effizienz, die Leistung und den Energiebedarf von Datenspeicherprodukten.

*Artikel 9***Änderung der Verordnung (EU) Nr. 617/2013**

Die Verordnung (EU) Nr. 617/2013 des Rates wird wie folgt geändert:

1. Artikel 1 wird wie folgt geändert:

a) Absatz 1 erhält folgende Fassung:

„1. In dieser Verordnung werden Ökodesign-Anforderungen für das Inverkehrbringen von Computern festgelegt.“

b) In Absatz 2 wird der Buchstabe h gestrichen;

c) In Absatz 3 werden die Buchstaben a bis d gestrichen.

2. Artikel 2 wird wie folgt geändert:

a) Nummer 2 wird gestrichen.

b) Nummer 4 erhält folgende Fassung:

„(4) ‚internes Netzteil‘ bezeichnet eine Komponente zur Umwandlung von Wechselstrom (AC) aus dem Stromnetz in Gleichstrom (DC) für die Stromversorgung von Computern,

- a) die sich im Computergehäuse befindet, aber von der Hauptplatine des Computers getrennt ist;

- b) die über ein einzelnes Kabel ohne Zwischenschaltkreise zwischen dem Netzteil und dem Stromnetz mit dem Stromnetz verbunden ist, und
- c) deren sämtliche Anschlüsse zu den Computerkomponenten mit Ausnahme des Gleichstromanschlusses für ein Anzeigerät bei integrierten Desktop-Computern im Computergehäuse untergebracht sind.

Interne Gleichstrom/Gleichstrom-Wandler, die zur Umwandlung einer einzelnen Gleichstromspannung eines externen Netzteils in Mehrfachspannungen für den Computer dienen, gelten nicht als interne Netzteile.“

c) Die Nummern 12 bis 16 werden gestrichen.

d) Nummer 22 erhält folgende Fassung:

„22. ‚Produktart‘ bezeichnet Desktop-Computer, integrierte Desktop-Computer, Notebook-Computer, Desktop-Thin-Clients, Workstations, mobile Workstations, Small-Scale-Server, Spielekonsolen, Dockingstations, interne Netzgeräte und externe Netzgeräte“;

3. Artikel 3 erhält folgende Fassung:

„Artikel 3

### **Ökodesign-Anforderungen**

Die Ökodesign-Anforderungen für Computer sind in Anhang II festgelegt.

Die Einhaltung der geltenden Ökodesign-Anforderungen bei Computern wird anhand der in Anhang III festgelegten Verfahren festgestellt.“

4. In Artikel 7 erhält Absatz 2 folgende Fassung:

„Die Kontrolle von Computern zur Feststellung ihrer Konformität mit den geltenden Ökodesign-Anforderungen erfolgt nach dem Nachprüfungsverfahren des Anhangs III Nummer 2 dieser Verordnung.“.

5. Anhang II wird wie folgt geändert:

a) Nummer 5.2 wird gestrichen.

b) Der Titel von Nummer 7.3 erhält folgende Fassung:

„Workstations, mobile Workstations, Desktop-Thin-Clients und Small-Scale-Server“.

*Artikel 10*

### **Inkrafttreten**

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

Artikel 9 gilt jedoch ab dem 1. März 2020.

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

Brüssel, den 15. März 2019

*Für die Kommission*  
*Der Präsident*  
Jean-Claude JUNCKER

## ANHANG I

**Begriffsbestimmungen für die Anhänge II bis V**

Für die Zwecke der Anhänge II bis V bezeichnet der Ausdruck:

1. „Server mit einem oder zwei Prozessorsockeln“ einen Server mit einer oder zwei Schnittstelle(n), die für die Installation eines Prozessors bestimmt sind. Bei Multi-Node-Servern bezieht sich dieser Begriff auf einen Server mit einem oder zwei Prozessorsockeln in jedem Server-Node;
2. „Ein-/Ausgabe-Gerät (E/A-Gerät)“ ein Gerät, das eine Funktion zur Dateneingabe und Datenausgabe zwischen einem Server oder einem Datenspeicherprodukt und anderen Geräten bereitstellt. Ein E/A-Gerät kann in die Hauptplatine eines Servers integriert sein oder mittels Erweiterungssteckplatz (z. B. Peripheral Component Interconnect (PCI), Peripheral Component Interconnect Express (PCIe)) an die Hauptplatine angeschlossen werden;
3. „Hauptplatine“ die Hauptleiterplatte des Servers. Für die Zwecke dieser Verordnung umfasst die Hauptplatine auch Anschlüsse zur Anbringung zusätzlicher Platinen sowie üblicherweise folgende Komponenten: Prozessor, Arbeitsspeicher, BIOS und Erweiterungssteckplätze;
4. „Prozessor“ die logischen Schaltungen, welche die Grundbefehle für den Betrieb eines Servers beantworten und verarbeiten. Für die Zwecke dieser Verordnung ist der Prozessor die Zentraleinheit (CPU — Central Processing Unit) des Servers. Eine solche CPU ist üblicherweise ein physisches Prozessormodul, das auf der Hauptplatine entweder auf einen Sockel aufgesteckt oder direkt aufgelötet wird. Das Prozessormodul kann einen oder mehrere Prozessorkerne enthalten;
5. „Arbeitsspeicher“ einen außerhalb des Prozessors befindlichen Teil des Servers, in dem in Gigabyte (GB) ausgedrückte Informationen für die sofortige Nutzung durch den Prozessor gespeichert werden;
6. „Erweiterungskarte“ eine interne Komponente, die durch einen Platinenstecker über eine gemeinsame bzw. Standardschnittstelle (z. B. Peripheral Component Interconnect Express, PCIe) verbunden ist und zusätzliche Funktionen bietet;
7. „Grafikkarte“ eine Erweiterungskarte, die einen oder mehrere Grafikprozessoren mit einer Steuerschnittstelle für den lokalen Speicher und mit lokalem grafikspezifischem Speicher umfasst;
8. „Gepufferter DDR-Kanal“ einen Kanal oder Speicherport, der in einem Server einen Speichercontroller mit einer festgelegten Anzahl von Speichergeräten verbindet. Ein gängiger Server kann mehrere Speichercontroller enthalten, die wiederum einen oder mehrere gepufferte DDR-Kanäle unterstützen können. Jeder gepufferte DDR-Kanal spricht dabei nur einen Bruchteil des gesamten in einem Server adressierbaren Speicherplatzes an.
9. „Blade-Server“ einen Server, der für den Einsatz in einem Blade-Gehäuse ausgelegt ist. Ein Blade-Server ist ein Gerät mit hoher Packungsdichte, das als unabhängiger Server dient und mit mindestens einem Prozessor und Systemspeicher ausgestattet ist, im Betrieb aber von gemeinsam genutzten Ressourcen im Blade-Gehäuse abhängt (z. B. Netzteile, Kühlung). Ein Prozessor- oder ein Speichermodul gilt nicht als Blade-Server, wenn aus den technischen Unterlagen für das Produkt nicht hervorgeht, dass es einen eigenständigen Server erweitert;
10. „Blade-Gehäuse“ ein Gehäuse, das gemeinsam genutzte Ressourcen für den Betrieb von Blade-Servern, Blade-Speichern und anderen Geräten im Blade-Format enthält. Gemeinsam genutzte Ressourcen, die von einem Blade-Gehäuse bereitgestellt werden können, sind beispielsweise Netzteile, Datenspeicher sowie Hardware für Gleichstromverteilung, Wärmeregulung, Systemverwaltung und Netzdienste.
11. „Hochleistungsrechner-Server (HPC-Server)“ bezeichnet einen Server, der für die Ausführung hochgradig paralleler Anwendungen, für Hochleistungsrechnen oder für künstliche Intelligenzanwendungen mit Deep Learning konzipiert und optimiert wurde. HPC-Server müssen alle folgenden Kriterien erfüllen:
  - a) sie bestehen aus mehreren Rechner-Nodes, die vor allem zur Steigerung der Rechenkapazität in Clustern zusammengefasst sind;
  - b) sie verfügen über Hochgeschwindigkeitsverbindungen für die Interprozessorkommunikation zwischen den Nodes.
12. „Server-Produktfamilie“ ist eine übergeordnete Bezeichnung für eine Reihe von Servern mit der gleichen Gehäuse/Hauptplatinen-Kombination, die mehrere Hardware/Software-Konfigurationen umfassen kann. Alle Konfigurationen innerhalb einer Server-Produktfamilie müssen gemeinsam folgende Merkmale aufweisen:
  - a) Sie gehören zu derselben Modellreihe oder Maschinenart;



- b) sie haben entweder das gleiche Format (d. h. Rack-, Blade-, Standgerät) oder die gleiche mechanische und elektrische Auslegung mit nur oberflächlichen mechanischen Unterschieden, um einen Aufbau zu ermöglichen, der sich für mehrere Formate eignet;
  - c) sie sind mit Prozessoren ausgestattet, die entweder zu einer bestimmten, gleichen Prozessorserie gehören oder aber in denselben Sockeltyp passen;
  - d) sie haben ein gemeinsam genutztes Netzteil (gemeinsam genutzte Netzteile).
  - e) sie haben die gleiche Anzahl an verfügbaren Prozessorsockeln und verfügbaren belegten Prozessorsockeln;
13. „Netzteil (PSU, Power Supply Unit)“ ein Gerät, das Eingangs-Wechselstrom (WS) oder Eingangs-Gleichstrom (GS) in einen oder mehrere Ausgangs-Gleichströme zur Stromversorgung eines Servers oder Datenspeicherprodukts umwandelt. Das Netzteil eines Servers oder Datenspeicherprodukts muss ein eigenständiges Gerät sein, das von der Hauptplatine physisch getrennt werden kann; es muss über einen abnehmbaren oder fest verdrahteten elektrischen Anschluss mit dem System verbunden sein.
14. „Leistungsfaktor“ das Verhältnis zwischen der tatsächlichen Leistungsaufnahme in Watt und der scheinbaren Leistung in Volt-Ampere;
15. „Netzteil mit Einzelausgang“ ein Netzteil, das dafür ausgelegt ist, den Hauptteil seiner Nennausgangsleistung an einen primären Gleichstromausgang zur Stromversorgung eines Servers oder eines Datenspeicherprodukts abzugeben. Netzteile mit Einzelausgang können einen oder mehrere Standby-Ausgänge haben, die stets aktiv bleiben, solange das Netzteil mit einer Eingangsstromquelle verbunden ist. Die gesamte Nennausgangsleistung sämtlicher zusätzlicher Ausgänge des Netzteils, die keine primären oder Standby-Ausgänge sind, darf nicht größer als 20 W sein. Netzteile, die mehrere Ausgänge mit der gleichen Spannung wie der primäre Ausgang aufweisen, gelten als Netzteile mit Einzelausgang, es sei denn,
- a) diese Ausgänge werden von separaten Stromrichtern gespeist oder haben separate Gleichrichterstufen oder
  - b) sie verfügen über unabhängige Strombegrenzungen.
16. „Netzteil mit mehreren Ausgängen“ ein Netzteil, das dafür ausgelegt ist, den Hauptteil seiner Nennausgangsleistung an mehr als einen primären Gleichstromausgang zur Stromversorgung eines Servers oder Datenspeicherprodukts abzugeben. Netzteile mit mehreren Ausgängen können einen oder mehrere Standby-Ausgänge haben, die stets aktiv bleiben, solange das Netzteil mit einer Eingangsstromquelle verbunden ist. Die gesamte Nennausgangsleistung sämtlicher zusätzlicher Ausgänge des Netzteils, die keine primären oder Standby-Ausgänge sind, darf nicht größer als oder gleich 20 W sein;
17. „Gleichstrom-Server (GS-Server)“ einen Server, der nur für den Betrieb mit Gleichstromversorgung ausgelegt ist;
18. „Gleichstrom-Datenspeicherprodukt“ ein Datenspeicherprodukt, das nur für den Betrieb mit Gleichstromversorgung ausgelegt ist;
19. „Leerlaufzustand“ einen Betriebszustand, in dem das Betriebssystem und sonstige Software vollständig geladen sind, der Computerserver in der Lage ist, Arbeitsvorgänge auszuführen, aber keine aktiven Arbeitsvorgänge vom System angefordert wurden oder anhängig sind (d. h. der Server ist betriebsbereit, verrichtet aber keine Nutzarbeit). Bei Servern, für die ACPI-Normen gelten, entspricht der Leerlaufzustand nur dem ACPI-Zustand S0;
20. „Leistung im Leerlaufzustand“ ( $P_{idle}$ ) den Stromverbrauch in Watt im Leerlaufzustand;
21. „Konfiguration im unteren Leistungsbereich“ einer Server-Produktfamilie diejenige Kombination aus zwei Speichervorrichtungen und einem Prozessor mit dem niedrigsten Produkt aus Kernanzahl und Frequenz (in GHz), bei der die Speicherkapazität (in GB) mindestens dem Produkt aus der Zahl der Speicherkanäle und niedrigster DIMM-Kapazität (in GB) auf dem Server gleicht, die innerhalb der Server-Produktfamilie das Modell mit dem niedrigsten Leistungsniveau darstellt. Alle Speicherkanäle müssen mit einer DIMM-RAW-Karte belegt sein, die nach Konstruktion und Kapazität identisch ist;
22. „Konfiguration im oberen Leistungsbereich“ einer Server-Produktfamilie die Kombination aus zwei Speichern und einem Prozessor mit dem höchsten Produkt aus Kernanzahl und Frequenz (in GHz), bei der die Speicherkapazität (in GB) mindestens dem dreifachen Produkt aus der Zahl der CPUs, Kerne und Hardware-Threads gleicht, die innerhalb der Produktfamilie das Modell mit dem höchsten Leistungsniveau darstellt. Alle Speicherkanäle müssen mit einer DIMM-RAW-Karte belegt sein, die nach Konstruktion und Kapazität identisch ist;
23. „Hardware-Thread“ die Hardware-Ressourcen eines CPU-Kerns für die Ausführung von Software-Befehlen. Ein CPU-Kern kann mehrere Threads gleichzeitig ausführen.
24. „Effizienz im Aktivzustand“ ( $Eff_{server}$ ) den nach Anhang III Nummer 3 gemessenen und berechneten numerischen Wert für die Effizienz des Servers;

25. „Aktivzustand“ den Betriebszustand, in dem der Server infolge vorheriger oder aktueller Befehle (z. B. eines Befehls über das Netz) Arbeit verrichtet. Zum Aktivzustand gehören sowohl die aktive Verarbeitung als auch das Aufsuchen/Auslesen von Daten aus dem Arbeitsspeicher, Cache-Speicher oder aus internen/externen Datenspeichern in Erwartung weiterer Befehle über das Netz.
26. „Leistung des Servers“ die Anzahl der Rechenvorgänge pro Zeiteinheit, die vom Server im Rahmen einer standardisierten Prüfung diskreter Systemkomponenten (z. B. Prozessoren, Speicher und Speichersysteme) und Teilsysteme (z. B. RAM und CPU) ausgeführt werden;
27. „Höchstleistung“ ( $P_{\max}$ ) die höchste Leistung in Watt, die an den elf Worklet-Kennzahlen entsprechend der Norm gemessen wird;
28. „CPU-Leistung (Perf<sub>CPU</sub>)“ die Anzahl der Rechenvorgänge pro Zeiteinheit, die vom Server im Rahmen einer standardisierten Prüfung des CPU-Subsystems ausgeführt werden;
29. „Hilfs-Verarbeitungsbeschleuniger (APA — Auxiliary Processing Accelerator)“ einen speziellen Prozessor und das dazugehörige Teilsystem zur Steigerung der Rechenkapazität, beispielsweise Grafikverarbeitungseinheiten oder FPGAs (Field Programmable Gate Arrays). Ein APA kann nicht auf einem Server ohne CPU ausgeführt werden. APA können auf einem Server installiert werden, sei es auf Grafik- oder Erweiterungssteckkarten, die in Universal-Erweiterungssteckplätzen installiert oder in eine Serverkomponente, z. B. die Hauptplatine, integriert sind.
30. „Erweiterungs-APA“ einen APA, der auf einer in einem Erweiterungssteckplatz angebrachten Erweiterungssteckkarte installiert ist. Eine APA-Erweiterungssteckkarte kann einen oder mehrere APA und/oder spezielle separate und abnehmbare Switches enthalten;
31. „Integrierter APA“ einen APA, der in die Hauptplatine oder in das Prozessormodul integriert ist;
32. „Produkttyp“ die Gestaltung des Servers oder des Datenspeicherprodukts einschließlich des Gehäuses (Rack, Turm oder Blade), die Zahl der Sockel, darüber hinaus für Server die Angabe, ob es sich um einen ausfallsicheren Server, einen Blade-Server, einen Multi-Node-Server, einen HPC-Server, einen Server mit integriertem APA, einen Gleichstrom-Server oder um keine dieser Kategorien handelt;
33. „Demontage“ ein Verfahren, bei dem ein Gegenstand in einer Weise zerlegt wird, dass er anschließend wieder zusammengesetzt und in Betrieb genommen werden kann;
34. „Firmware“ die in das Produkt eingebettete System-, Hardware-, Komponenten- oder Periphersoftware mit grundlegenden Anweisungen für den Betrieb der Hardware, einschließlich aller anwendbaren Software- und Hardware-Updates;
35. „sichere Datenlöschung“ bezeichnet die wirksame Löschung aller Spuren vorhandener Daten von einem Datenspeicherprodukt, wobei die Daten so vollständig überschrieben werden, dass der Zugang zu den Originaldaten oder Teilen davon bei einem gegebenen Maß an Einsatz nicht möglich ist;

---

## ANHANG II

**Ökodesign-Anforderungen**

## 1. SPEZIFISCHE ÖKODESIGN-ANFORDERUNGEN AN SERVER UND ONLINE-DATENSPEICHERPRODUKTE

## 1.1. Anforderungen in Bezug auf den Netzteil-Wirkungsgrad und den Leistungsfaktor

- 1.1.1. Ab dem 1. März 2020 darf der Wirkungsgrad der Netzteile für Server und Online-Datenspeicherprodukte mit Ausnahme der Gleichstromserver und Gleichstrom-Datenspeicherprodukte für die Nennlast von 10 %, 20 %, 50 % und 100 % und der Leistungsfaktor für die Nennlast von 50 % nicht unter den in Tabelle 1 angegebenen Werten liegen.

Tabelle 1

**Mindestanforderungen an den Netzteil-Wirkungsgrad und den Leistungsfaktor ab dem 1. März 2020**

% der Nennlast	Mindestwert für den Netzteil-Wirkungsgrad				Mindestwert für den Leistungsfaktor
	10 %	20 %	50 %	100 %	
Mehrere Ausgänge	—	88 %	92 %	88 %	0,90
Einzelausgang	—	90 %	94 %	91 %	0,95

- 1.1.2. Ab dem 1. Januar 2023 darf der Wirkungsgrad der Netzteile für Server und Online-Datenspeicherprodukte mit Ausnahme der Gleichstromserver und Gleichstrom-Datenspeicherprodukte für die Nennlast von 10 %, 20 %, 50 % und 100 % und der Leistungsfaktor für die Nennlast von 50 % nicht unter den in Tabelle 2 angegebenen Werten liegen.

Tabelle 2

**Mindestanforderungen an den Netzteil-Wirkungsgrad und den Leistungsfaktor ab dem 1. Januar 2023**

% der Nennlast	Mindestwert für den Netzteil-Wirkungsgrad				Mindestwert für den Leistungsfaktor
	10 %	20 %	50 %	100 %	
Mehrere Ausgänge	—	90 %	94 %	91 %	0,95
Einzelausgang	90 %	94 %	96 %	91 %	0,95

## 1.2. Anforderungen an die Materialeffizienz

- 1.2.1. Ab dem 1. März 2020 stellen die Hersteller sicher, dass die Verbindungs-, Befestigungs- oder Versiegelungstechniken die Demontage der folgenden, gegebenenfalls vorhandenen Bauteile zu Zwecken der Reparatur oder Wiederverwendung nicht verhindern:

- a) Datenspeichervorrichtungen;
- b) Speicher;
- c) Prozessor (CPU);
- d) Hauptplatine;
- e) Erweiterungskarte/Grafikkarte;
- f) Netzteil;
- g) Gehäuse;
- h) Batterien.

- 1.2.2. Ab dem 1. März 2020 ist für die Löschung von Daten, die in allen Datenspeichervorrichtungen des Produkts enthalten sind, eine Funktion zur sicheren Datenlöschung bereitzustellen.
- 1.2.3. Ab dem 1. März 2021 wird die neueste verfügbare Version der Firmware zwei Jahre nach Inverkehrbringen des ersten Produkts eines bestimmten Produktmodells für einen Zeitraum von mindestens acht Jahren nach dem Inverkehrbringen des letzten Produkts eines bestimmten Produktmodells kostenlos oder zu fairen, transparenten und nichtdiskriminierenden Kosten zur Verfügung gestellt. Die letzte verfügbare Sicherheitsaktualisierung der Firmware wird ab dem Inverkehrbringen eines bestimmten Produktmodells bis mindestens acht Jahre nach dem Inverkehrbringen des letzten Produkts eines bestimmten Produktmodells kostenlos zur Verfügung gestellt.
2. SPEZIFISCHE, NUR FÜR SERVER MIT EINEM ODER ZWEI PROZESSORSOCKELN GELTENDE ÖKODESIGNANFORDERUNGEN

### 2.1. Leistung im Leerlaufzustand

Ab dem 1. März 2020 darf die Leistung im Leerlaufzustand ( $P_{idle}$ ) von Servern, mit Ausnahme ausfallsicherer Server, HPC-Server und Server mit integriertem APA, den anhand der folgenden Gleichung berechneten Wert nicht überschreiten:

$$P_{idle} = P_{base} + \sum P_{add_i}$$

Dabei ist  $P_{base}$  die grundlegende Leerlauf-toleranz in Tabelle 3, und  $\sum P_{add_i}$  ist die Summe der Leerlauf-toleranzen für anwendbare zusätzliche Komponenten gemäß Tabelle 4. Bei Blade-Servern wird der Wert  $P_{idle}$  als die gesamte gemessene Leistung geteilt durch die Anzahl der eingebauten Blade-Server im geprüften Blade-Gehäuse berechnet. Bei Multi-Node-Servern wird die Anzahl der Sockel je Node gezählt, während der Wert  $P_{idle}$  als die gesamte gemessene Leistung geteilt durch die Anzahl der installierten Nodes im geprüften Gehäuse berechnet wird.

Tabelle 3

#### Grundlegende Leistungstoleranzen im Leerlaufzustand

Produkttyp	Grundlegende Leistungstoleranz im Leerlaufzustand, $P_{base}$ (W)
1-Sockel-Server (weder Blade- noch Multi-Node-Server)	25
2-Sockel-Server (weder Blade- noch Multi-Node-Server)	38
Blade- oder Multi-Node-Server	40

Tabelle 4

#### Zusätzliche Leistungstoleranzen im Leerlaufzustand für zusätzliche Komponenten

Systemmerkmale	Gilt für:	Zusätzliche Leistungstoleranz im Leerlaufzustand
CPU-Leistung	Alle Server	1-Sockel: $10 \times \text{Perf}_{\text{CPU}}$ W 2-Sockel: $7 \times \text{Perf}_{\text{CPU}}$ W
Zusätzliches Netzteil	Netzteil ausdrücklich für redundante Stromversorgung installiert	10 W pro Netzteil
HDD oder SSD	Pro installierter HDD oder SSD	5,0 W pro HDD oder SSD
Zusätzlicher Speicher	mehr als 4 GB installierten Arbeitsspeicher	0,18 W pro GB
Zusätzlicher gepufferter DDR-Kanal	installierte gepufferte DDR-Kanäle ab dem 8. Kanal	4,0 Watt pro gepufferten DDR-Kanal

Systemmerkmale	Gilt für:	Zusätzliche Leistungstoleranz im Leerlaufzustand
Zusätzliche E/A-Geräte	installierte Geräte ab dem dritten 1-Gbit-Port, integriertes Ethernet	< 1 Gb/s: keine Toleranz
		= 1 Gb/s: 2,0 Watt/aktiver Port
		> 1 Gb/s und < 10 Gb/s: 4,0 Watt/aktiver Port
		≥ 10 Gb/s und < 25 Gb/s: 15,0 Watt/aktiver Port
		≥ 25 Gb/s und < 50 Gb/s: 20,0 Watt/aktiver Port
		≥ 50 Gb/s: 26,0 W/aktiver Port

## 2.2. Effizienz im Aktivzustand

Ab dem 1. März 2020 darf die Effizienz im Aktivzustand ( $Eff_{\text{server}}$ ) von Servern, mit Ausnahme ausfallsicherer Server, HPC-Server und Server mit integriertem APA, die Werte in Tabelle 5 nicht unterschreiten.

Tabelle 5

### Anforderungen an die Effizienz im Aktivzustand

Produkttyp	Mindesteffizienz im Aktivzustand
1-Sockel-Server	9,0
2-Sockel-Server	9,5
Blade- oder Multi-Node-Server	8,0

## 3. INFORMATIONSPFLICHTEN DER HERSTELLER

3.1. Ab dem 1. März 2020 müssen die Anleitungen in Broschüren für Installateure und Endnutzer (sofern die Anleitungen dem Produkt beiliegen) sowie auf frei zugänglichen Websites der Hersteller, ihrer Bevollmächtigten und Importeure ab dem Inverkehrbringen eines bestimmten Produktmodells bis mindestens acht Jahre nach dem Inverkehrbringen des letzten Produkts eines bestimmten Produktmodells folgende Produktinformationen über Server enthalten (diese Anforderung gilt nicht für einmalige Sonderanfertigungen von Servern):

- a) Produkttyp;
- b) Herstellername, eingetragener Handelsname und Kontaktanschrift;
- c) Modellnummer des Produkts und gegebenenfalls die Nummern der Modelle für die Konfiguration im unteren Leistungsbereich und die Konfiguration im oberen Leistungsbereich;
- d) Herstellungsjahr;
- e) Wirkungsgrad des Netzteils bei 10 % (gegebenenfalls), 20 %, 50 % und 100 % der Nennausgangsleistung (außer bei Gleichstromservern), ausgedrückt in % und auf die erste Dezimalstelle gerundet;
- f) Leistungsfaktor bei 50 % der Nennlast (außer bei Gleichstromservern), auf drei Dezimalstellen gerundet;
- g) Nennausgangsleistung des Netzteils (in Watt), auf die nächste Ganzzahl gerundet. Handelt es sich bei einem Produktmodell um eine Server-Produktfamilie, sind alle innerhalb einer Server-Produktfamilie angebotenen Netzteile mit den unter den Buchstaben e und f genannten Informationen anzugeben;
- h) Leistung im Leerlaufzustand, ausgedrückt in Watt, gerundet auf die erste Dezimalstelle;
- i) Liste aller Komponenten für zusätzliche Leistungstoleranzen im Leerlaufzustand, falls vorhanden (zusätzliche Netzteile, HDD oder SSD, zusätzlicher Speicher, zusätzliche gepufferte DDR-Kanäle, zusätzliche E/A-Geräte);

- j) Höchstleistung, ausgedrückt in Watt, gerundet auf die erste Dezimalstelle;
- k) angegebene Kategorie der Betriebsbedingungen gemäß Tabelle 6;
- l) Stromverbrauch im Leerlaufzustand (in Watt) an der Temperaturobergrenze der angegebenen Kategorie der Betriebsbedingungen;
- m) die Effizienz im Aktivzustand und die Leistung des Servers im Aktivzustand;
- n) Angaben zu der in Nummer 1.2.2 dieses Anhangs genannten Funktion zur sicheren Datenlöschung, einschließlich einer Anleitung für die Nutzung der Funktion, Angaben zu den angewandten Verfahren und gegebenenfalls zu den unterstützten Standards für die Datenlöschung;
- o) bei Blade-Servern eine Liste empfohlener Kombinationen mit kompatiblen Gehäusen;
- p) ist ein Produktmodell Teil einer Server-Produktfamilie, kann eine Liste aller Modellkonfigurationen vorgelegt werden, die durch das Modell repräsentiert werden.

Ist ein Produktmodell Teil einer Server-Produktfamilie, sind die Produktinformationen zu Nummer 3.1 Buchstaben e bis m für die Konfiguration der Server-Produktfamilie im unteren und im oberen Leistungsbereich anzugeben.

- 3.2. Ab dem 1. März 2020 müssen die Anleitungen in Broschüren für Installateure und Endnutzer (sofern die Anleitungen dem Produkt beiliegen) sowie auf frei zugänglichen Websites der Hersteller, ihrer Bevollmächtigten und Importeure ab dem Inverkehrbringen eines bestimmten Produktmodells bis mindestens acht Jahre nach dem Inverkehrbringen des letzten Produkts eines bestimmten Produktmodells folgende Produktinformationen über Online-Datenspeicherprodukte enthalten (diese Anforderung gilt nicht für einmalige Sonderanfertigungen von Datenspeicherprodukten):
- a) Produkttyp;
  - b) Herstellername, eingetragener Handelsname und Kontaktanschrift;
  - c) Modellnummer des Produkts;
  - d) Herstellungsjahr;
  - e) Wirkungsgrad des Netzteils bei 10 % (gegebenenfalls), 20 %, 50 % und 100 % der Nennausgangsleistung (außer bei mit Gleichstrom betriebenen Online-Datenspeicherprodukten), ausgedrückt in % und auf die erste Dezimalstelle gerundet;
  - f) Leistungsfaktor bei 50 % der Nennlast (außer bei mit Gleichstrom betriebenen Online-Datenspeicherprodukten), auf drei Dezimalstellen gerundet;
  - g) angegebene Kategorie der Betriebsbedingungen gemäß Tabelle 6; Darüber hinaus ist die folgende Angabe anzubringen: „Dieses Produkt wurde daraufhin getestet, dass es innerhalb der Randbedingungen (z. B. Temperatur und Feuchtigkeit) der angegebenen Kategorie der Betriebsbedingungen funktionsfähig ist.“;
  - h) Angaben zu den in Nummer 1.2.2 dieses Anhangs genannten Instrumenten zur Datenlöschung, einschließlich einer Anleitung für die Nutzung der Funktion, Angaben zu den angewandten Verfahren und gegebenenfalls zu den unterstützten Standards für die Datenlöschung.
- 3.3. Ab dem 1. März 2020 werden ab dem Inverkehrbringen eines bestimmten Produktmodells bis mindestens acht Jahre nach dem Inverkehrbringen des letzten Produkts eines bestimmten Produktmodells die folgenden Produktinformationen zu Servern und Online-Datenspeicherprodukten von den Herstellern, ihren bevollmächtigten Vertretern und Importeuren, interessierten Drittparteien, die mit Wartung, Reparatur, Wiederverwendung, Recycling und Modernisierung von Servern befasst sind (einschließlich Makler, Ersatzteilreparaturunternehmen, Ersatzteillieferanten, Recyclingunternehmen und Drittwartungsunternehmen), nach erfolgter Registrierung auf einer Website kostenlos zur Verfügung gestellt:
- a) ungefähre Gewichtsspanne (weniger als 5 g, zwischen 5 g und 25 g, über 25 g) der folgenden kritischen Rohstoffe auf Komponentenebene:
    - a) Kobalt in den Batterien;
    - b) Neodym in den HDD-Laufwerken;
  - b) Anweisungen für die Demontage-Arbeitsgänge gemäß Nummer 1.2.1 dieses Anhangs, einschließlich der folgenden Angaben für jeden erforderlichen Arbeitsgang und jede Komponente:
    - a) Art des Arbeitsgangs;
    - b) Typ und Anzahl der zu lösenden Verbindungstechniken;
    - c) das (die) erforderliche(n) Werkzeug(e).

Für Server gilt: Ist ein Produktmodell Teil einer Serverproduktfamilie, sind die Produktinformationen zu den Buchstaben a und b unter Nummer 3.3 entweder für das Produktmodell oder alternativ für die Low-End- und High-End-Konfigurationen der Server-Produktfamilie anzugeben.

- 3.4. Ab dem 1. März 2020 müssen die technischen Unterlagen für die Konformitätsbewertung gemäß Artikel 4 folgende Produktinformationen zu Servern und Online-Datenspeicherprodukten enthalten:
- a) Informationen gemäß den Nummern 3.1 und 3.3 bei Servern
  - b) Informationen gemäß den Nummern 3.2 und 3.3 bei Datenspeicherprodukten

Tabelle 6

**Kategorien der Betriebsbedingungen**

Kategorie der Betriebsbedingungen	Trockenkugeltemperatur in °C		Feuchtigkeitsbereich, keine Betauung		Maximaler Taupunkt (°C)	Maximale Änderungsrate (°C/h)
	Zulässiger Bereich	Empfohlener Bereich	Zulässiger Bereich	Empfohlener Bereich		
A1	15-32	18-27	- 12 °C Taupunkt (dew point, DP) und 8 % relative Luftfeuchtigkeit (relative humidity, RH) bis 17 °C DP und 80 % RH	- 9 °C DP bis 15 °C DP und 60 % RH	17	5/20
A2	10-35	18-27	- 12 °C Taupunkt (DP) und 8 % relative Luftfeuchtigkeit (RH) bis 21 °C DP und 80 % RH	Wie A1	21	5/20
A3	5-40	18-27	- 12 °C Taupunkt (DP) und 8 % relative Luftfeuchtigkeit (RH) bis 24 °C DP und 85 % RH	Wie A1	24	5/20
A4	5-45	18-27	- 12 °C Taupunkt (DP) und 8 % relative Luftfeuchtigkeit (RH) bis 24 °C DP und 90 % RH	Wie A1	24	5/20

## ANHANG III

**Messungen und Berechnungen**

1. Zur Feststellung und Überprüfung der Konformität mit den anwendbaren Anforderungen dieser Verordnung werden Messungen und Berechnungen unter Verwendung harmonisierter Normen, deren Fundstellen im *Amtsblatt der Europäischen Union* veröffentlicht wurden, oder anderer zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Verfahren vorgenommen, die dem anerkannten Stand der Technik Rechnung tragen und deren Ergebnisse als mit geringer Unsicherheit behaftet gelten.
2. Die Prüfung der Server erfolgt entweder in der Konfiguration des jeweiligen Produktmodells oder, bei Servern, die Teil einer Server-Produktfamilie sind, in der Konfiguration der Server-Produktfamilie im unteren und im oberen Leistungsbereich gemäß Anhang II Nummer 3.1 Buchstabe p, die sowohl Hardwarekonfiguration als auch Systemeinstellungen umfasst, sofern nichts anderes bestimmt ist.

Alle innerhalb einer Server-Produktfamilie angebotenen Konfigurationen müssen die gleiche Anzahl belegter Prozessorsockel enthalten, die während der Prüfung verwendet wurden. Eine Server-Produktfamilie kann für einen Server mit nur teilweise belegten Sockeln definiert werden (z. B. ein Prozessor belegt in einem Server mit zwei Sockeln), solange die Konfiguration(en) als separate Server-Produktfamilie geprüft wird (werden) und die gleichen Anforderungen an die Anzahl der verwendeten Sockel innerhalb dieser separaten Server-Produktfamilie erfüllen.

Bei Servern mit Erweiterungs-APA ist für die Messung der Leistung im Leerlaufzustand, der Effizienz im Aktivzustand und der Leistung des Servers im Aktivzustand der Erweiterungs-APA aus der zu prüfenden Einheit zu entfernen. Wenn sich ein Erweiterungs-APA für die Kommunikation zwischen APA und CPU auf einen separaten PCIe-Switch stützt, so sind die separaten PCIe-Karten oder -Riserkarten für die Prüfung aller Konfigurationen im Aktiv- und Leerlaufzustand zu entfernen.

Bei Multi-Node-Servern ist die Prüfung der Leistungsaufnahme pro Node der zu prüfenden Einheit in der vollbelegten Gehäuse-Konfiguration vorzunehmen. Alle Multi-Node-Server in dem Multi-Node-Gehäuse müssen gleich konfiguriert (homogen) sein.

Bei Blade-Servern ist die Prüfung der Leistungsaufnahme des Blade-Servers der zu prüfenden Einheit in einer halbbelegten Gehäuse-Konfiguration vorzunehmen, wobei das Gehäuse wie folgt zu belegen ist:

(1) Konfiguration einzelner Blade-Server

- a) Alle in dem Gehäuse installierten einzelnen Blade-Server müssen identisch sein und die gleiche Konfiguration haben.

(2) Halbbelegtes Gehäuse

- a) Die Anzahl der für die Belegung der Hälfte der im Blade-Gehäuse vorhandenen Einschübe für einfachbreite Blade-Server erforderlichen Blade-Server ist zu ermitteln.
- b) Bei Blade-Gehäusen mit mehreren Stromversorgungsbereichen ist die Zahl der Bereiche zu wählen, die einem halbbelegten Gehäuse am nächsten kommt. Bestehen zwei Möglichkeiten, die der halben Gehäusebelegung gleich nahe kommen, wird die Prüfung mit dem Bereich bzw. der Kombination von Bereichen mit der höheren Zahl von Blade-Servern vorgenommen.
- c) Alle Hinweise im Benutzerhandbuch bzw. Empfehlungen des Herstellers für eine Teilbelegung des Gehäuses sind zu beachten, was auch bedeuten kann, dass einige Netzteile oder Ventilatoren für die unbelegten Stromversorgungsbereiche abzuschalten sind.
- d) Fehlen Empfehlungen im Handbuch oder sind diese unvollständig, ist nach der folgenden Anweisung vorzugehen:
  - i) Belegen Sie die Stromversorgungsbereiche vollständig.
  - ii) Falls möglich, schalten Sie die Netzteile und Ventilatoren für unbelegte Stromversorgungsbereiche ab.
  - iii) Füllen Sie alle leeren Fächer für die Dauer der Prüfung mit Abdeckblenden oder einer vergleichbaren Luftstromsperre.

3. Die Daten zur Berechnung der Effizienz im Aktivzustand ( $Eff_{\text{server}}$ ) und der Leerlaufleistung ( $P_{\text{idle}}$ ) sind während der gleichen Prüfung nach der einschlägigen Norm zu messen, wobei die Leerlaufleistung entweder vor oder nach Ablauf eines Teils der Prüfung der Effizienz im Aktivzustand gemessen werden kann.



Die Effizienz im Aktivzustand ( $Eff_{server}$ ) von Servern ist wie folgt zu berechnen:

$$Eff_{server} = \exp [W_{cpu} \times \ln (Eff_{cpu}) + W_{Memory} \times \ln (Eff_{Memory}) + W_{Storage} \times \ln (Eff_{Storage})]$$

Dabei gilt:  $W_{CPU}$ ,  $W_{Memory}$  und  $W_{Storage}$  sind die auf die CPU-, Speicher- beziehungsweise Speichersystem-Worklets wie folgt anzuwenden:

- $W_{CPU}$  ist die auf CPU-Worklets angewendete Gewichtung = 0,65
- $W_{Memory}$  ist die auf Speicher-Worklets angewendete Gewichtung = 0,30
- $W_{Storage}$  ist die auf Speichersystem-Worklets angewendete Gewichtung = 0,05

und

$$Eff_{CPU} = \left( \prod_{i=1}^7 Eff_i \right)^{1/7}$$

Dabei gilt:

- $i = 1$  für WorkletCompress;
- $i = 2$  für WorkletLU;
- $i = 3$  für WorkletSOR;
- $i = 4$  für WorkletCrypto;
- $i = 5$  für WorkletSort;
- $i = 6$  für WorkletSHA256;
- $i = 7$  für WorkletHybrid SSJ;

$$Eff_{Memory} = \left( \prod_{i=1}^2 Eff_i \right)^{1/2}$$

Dabei gilt:

- $i = 1$  für WorkletFlood3;
- $i = 2$  für WorkletCapacity3;

$$Eff_{Storage} = \left( \prod_{i=1}^2 Eff_i \right)^{1/2}$$

Dabei gilt:

- $i = 1$  für WorkletSequential;
- $i = 2$  für WorkletRandom;

und

$$Eff_i = 1\,000 \frac{Perf_i}{Pwr_i}$$

Dabei gilt:

- $Perf_i$ : Geometrisches Mittel der normierten Intervall-Leistungsmessungen;
- $Pwr_i$ : Geometrisches Mittel der gemessenen Intervall-Leistungswerte;

Um eine einheitliche Metrik für die Energieeffizienz eines Servers zu erstellen, sind die Intervall-Effizienzwerte für alle verschiedenen Worklets nach folgendem Verfahren zu kombinieren:

- a) Kombination der Intervall-Effizienzwerte der einzelnen Worklets mithilfe des geometrischen Mittels, um Effizienzwerte für einzelne Worklets zu erhalten;
  - b) Kombination von Worklet-Effizienzzahlen mithilfe der Funktion des geometrischen Mittels nach Art des Arbeitsvorganges (CPU, Speicher, Speichersystem), um Werte je nach Art des Arbeitsvorganges zu erhalten;
  - c) Kombination der drei Arbeitsvorgangstypen mithilfe eines gewichteten geometrischen Mittels, um einen einzelnen Wert für die Gesamtservereffizienz zu erhalten.
-

## ANHANG IV

**Nachprüfungsverfahren zu Marktaufsichtszwecken**

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

Wurde ein Modell so konstruiert, dass es erkennen kann, dass es geprüft wird (z. B. durch Erkennung der Prüfbedingungen oder des Prüfzyklus) und dass es gezielt darauf reagieren kann, indem es seine Leistung während der Prüfung automatisch verändert, um für einen der in dieser Verordnung oder in der mit dem Produkt ausgelieferten technischen Unterlagen oder anderer zur Verfügung gestellter Dokumentation genannten Parameter ein günstigeres Niveau zu erreichen, gilt das Modell als nicht konform.

Wenn die Behörden der Mitgliedstaaten gemäß Artikel 3 Absatz 2 der Richtlinie 2009/125/EG prüfen, ob das Modell eines Produkts den in dieser Verordnung festgelegten Bestimmungen in Bezug auf die in diesem Anhang genannten Anforderungen entspricht, wenden sie folgendes Verfahren an:

1. Die Behörden der Mitgliedstaaten überprüfen ein einziges Exemplar des Modells oder, falls der Hersteller über eine Server-Produktfamilie berichtet, der Modellkonfiguration. Wird die Überprüfung in der Konfiguration im unteren oder im oberen Leistungsbereich vorgenommen, so müssen die angegebenen Werte die Werte für die jeweilige Konfiguration sein. Wird die Überprüfung an einer nach dem Zufallsprinzip ausgewählten oder bestellten Modellkonfiguration durchgeführt, so müssen die angegebenen Werte die Werte für die Konfiguration im oberen Leistungsbereich sein.
2. Das Modell oder die Modellkonfiguration gilt als konform mit den geltenden Anforderungen, wenn
  - a) die Werte in den technischen Unterlagen gemäß Anhang IV Nummer 2 der Richtlinie 2009/125/EG (angegebene Werte) und, falls zutreffend, die zur Berechnung dieser Werte verwendeten Werte für den Hersteller oder Importeur nicht günstiger sind als die Ergebnisse der entsprechenden Messungen gemäß Buchstabe g des genannten Anhangs, und
  - b) die angegebenen Werte alle in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen erfüllen und die erforderlichen vom Hersteller oder Importeur veröffentlichten Produktinformationen keine Werte enthalten, die für den Hersteller oder Importeur günstiger sind als die angegebenen Werte, und
  - c) wenn die Behörden der Mitgliedstaaten das Exemplar des Modells oder, alternativ dazu — falls der Hersteller den Server angegeben hat, der eine Serverproduktfamilie repräsentieren soll — der Konfiguration der Server-Produktfamilie im unteren oder im oberen Leistungsbereich prüfen und die ermittelten Werte (bei der Prüfung gemessene Werte der relevanten Parameter und die aufgrund dieser Messungen berechneten Werte) den in Tabelle 7 angegebenen Prüftoleranzen entsprechen.
3. Werden die in Nummer 2 Buchstaben a oder b genannten Ergebnisse nicht erreicht, gelten das Modell und alle unter denselben Produktinformationen aufgeführten Modellkonfigurationen (gemäß Anhang II Abschnitt 3.1. Buchstabe p) als nicht konform mit dieser Verordnung.
4. Wird das in Nummer 2 Buchstabe c genannte Ergebnis nicht erreicht, gilt Folgendes:
  - a) Bei Modellen oder Modellkonfigurationen aus einer Server-Produktfamilie, die in Stückzahlen von weniger als fünf pro Jahr hergestellt werden, gelten das Modell und alle unter denselben Produktinformationen aufgeführten Modellkonfigurationen (gemäß Anhang II Abschnitt 3.1. Buchstabe p) als nicht konform mit dieser Verordnung.
  - b) Bei Modellen, die in Stückzahlen von fünf oder mehr pro Jahr produziert werden, wählen die Behörden der Mitgliedstaaten drei zusätzliche Exemplare desselben Modells oder, alternativ dazu — falls der Hersteller den Server angegeben hat, der eine Serverproduktfamilie repräsentieren soll — sowohl ein Exemplar der Konfiguration im unteren Leistungsbereich als auch ein Exemplar der Konfiguration im oberen Leistungsbereich für die Prüfung aus.
5. Das Modell oder die Modellkonfiguration erfüllt die anwendbaren Konformitätsanforderungen, wenn für diese drei Exemplare das arithmetische Mittel der ermittelten Werte innerhalb der in Tabelle 7 angegebenen Prüftoleranzen liegt.
6. Werden die in Nummer 4 Buchstabe b genannten Ergebnisse nicht erreicht, gelten das Modell und alle unter denselben Produktinformationen aufgeführten Modellkonfigurationen (gemäß Anhang II Abschnitt 3.1. Buchstabe p) als nicht konform mit dieser Verordnung.

7. Die Behörden des Mitgliedstaats übermitteln den Behörden der anderen Mitgliedstaaten und der Kommission alle relevanten Informationen unverzüglich nach einer Entscheidung über die Nichtkonformität des Modells gemäß den Absätzen 3 und 6.

Die Behörden der Mitgliedstaaten verwenden die Mess- und Berechnungsmethoden, die in Anhang III beschrieben werden.

Die Behörden der Mitgliedstaaten wenden nur die in Tabelle 7 dieses Anhangs aufgeführten Prüftoleranzen und in Bezug auf die in diesem Anhang genannten Anforderungen nur das in den Absätzen 1 bis 7 beschriebene Verfahren an. Es finden keine anderen Toleranzen Anwendung.

Tabelle 7

**Prüftoleranzen**

Parameter	Prüftoleranzen
Netzteil-Wirkungsgrad (in %)	Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 2 % unterschreiten.
Leistungsfaktor	Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % unterschreiten.
Leistung im Leerlaufzustand ( $P_{idle}$ ) und Höchstleistung (W)	Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % überschreiten.
Effizienz im Aktivzustand und Leistung im Aktivzustand	Der ermittelte Wert darf den angegebenen Wert nicht um mehr als 10 % unterschreiten.

## ANHANG V

**Unverbindliche Referenzwerte gemäß Artikel 6**

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 7. April 2019 beste verfügbare Technik.

Als unverbindliche Referenzwerte für die beste auf dem Markt verfügbare Technologie für Server und Online-Datenspeicherprodukte gelten folgende Werte:

Tabelle 8

**Referenzwerte für Leistung im Leerlaufzustand, Server-Effizienz und Betriebsbedingungen**

Produkttyp	Leerlaufleistung, W	Effizienz im Aktivzustand	Kategorie der Betriebsbedingungen
Tower-Server, 1 Sockel	21,3	17	A3
Rack-Server, 1 Sockel	18	17,7	A4
Rack-Server, 2 Sockel, unterer Leistungsbereich	49,9	18	A4
Rack-Server, 2 Sockel, oberer Leistungsbereich	67	26,1	A4
Rack-Server, 4 Sockel	65,1	34,8	A4
Blade-Server, 2 Sockel	75	47,3	A3
Blade-Server, 4 Sockel	63,3	21,9	A3
Ausfallsicherer Server, 2 Sockel	222	9,6	A3
Datenspeicherprodukte	Entfällt	Entfällt	A3

Tabelle 9

**Referenzwerte für den Netzteil-Wirkungsgrad für die Nennlast von 10 %, 20 %, 50 % und 100 % und für den Leistungsfaktor für die Nennlast von 20 % oder 50 %**

Leistung des Netzteils laut Typenschild	10 %	20 %	50 %	100 %
< 750 W	91,17 %	93,76 %	94,72 % Leistungsfaktor > 0,95	94,14 %
< 750 W	95,02 %	95,99 % Leistungsfaktor > 0,95	96,09 %	94,69 %