

**KATEGORIE 4 - RECHNER**

Anmerkung 1: Rechner, verwandte Geräte und "Software" für Telekommunikations- oder "Local Area Network"-Funktionen sind auch nach den Leistungsmerkmalen der Kategorie 5, Teil 1 (Telekommunikation), zu bewerten.

Anmerkung 2: Steuereinheiten, die Bussysteme oder Kanäle von Zentraleinheiten, "Hauptspeicher" oder Plattensteuerungen direkt verbinden, gelten nicht als Telekommunikationsgeräte im Sinne der Kategorie 5, Teil 1 (Telekommunikation).

Ergänzende Anmerkung:

Die Erfassung von "Software", besonders entwickelt für die Paketvermittlung, richtet sich nach Nummer 5D001 Kategorie 5, Teil 1 (Telekommunikation).

Anmerkung 3: Rechner, verwandte Geräte und "Software" mit kryptografischen, kryptoanalytischen, einstufigen, mehrstufigen Sicherheits- oder einstufigen Teilnehmerabgrenzungs-Funktionen oder mit einer Begrenzung elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) sind auch nach den Leistungsmerkmalen der Kategorie 5, Teil 2 ("Informationssicherheit"), zu bewerten.

**4A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile**

4A001 Elektronische Rechner und verwandte Geräte mit einer der folgenden Eigenschaften sowie [W] "elektronische Baugruppen" und besonders konstruierte Bestandteile hierfür:

**ANMERKUNG: SIEHE AUCH NUMMER 4A101.**

[M]

a) besonders konstruiert für eine der folgenden Eigenschaften:

1. ausgelegt für den Betrieb bei Umgebungstemperaturen unterhalb 228 K (-45°C) oder oberhalb 358 K (+85°C) oder

Anmerkung: Unternummer 4A001a1 gilt nicht für Rechner, besonders konstruiert zur Verwendung in zivilen Kraftfahrzeugen oder Eisenbahnzügen.

2. unempfindlich gegen Strahlungsbelastungen (radiation-hardened), die höher sind als einer der folgenden Grenzwerte:

- |    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| a) | Gesamtstrahlungsdosis             | 5 x 10 <sup>3</sup> Gy (Silizium),              |
| b) | kritische Strahlungsdosisleistung | 5 x 10 <sup>6</sup> Gy (Silizium)/s <u>oder</u> |
| c) | Einzelereignis-Grenzwerte (SEU)   | 1 x 10 <sup>-7</sup> Fehler/bit/Tag;            |

b) mit Eigenschaften oder Funktionen, die die Grenzwerte der Kategorie 5, Teil 2 ("Informationssicherheit"), überschreiten.

Anmerkung: Unternummer 4A001b erfasst nicht elektronische Rechner und verwandte Geräte, wenn diese von ihrem Benutzer zum persönlichen Gebrauch mitgeführt werden.

4A003 "Digitalrechner", "elektronische Baugruppen" und verwandte Geräte wie folgt sowie besonders  
[W] konstruierte Bestandteile hierfür:

Anmerkung 1: Nummer 4A003 schließt Folgendes ein:

- 'Vektorrechner',
- Array-Rechner,
- digitale Signaldatenverarbeitungsrechner,
- Logikrechner,
- Geräte, entwickelt für "Bildverarbeitung",
- Geräte, entwickelt für "Signaldatenverarbeitung".

Anmerkung 2: Die Erfassung von in Nummer 4A003 beschriebenen "Digitalrechnern" und verwandten Geräten richtet sich nach dem Erfassungsstatus anderer Geräte oder Systeme, sofern

- a) die "Digitalrechner" oder die verwandten Geräte wesentlich sind für die Funktion der anderen Geräte oder Systeme,
- b) die "Digitalrechner" oder verwandten Geräte nicht einen "Hauptbestandteil" der anderen Geräte oder Systeme darstellen und

Ergänzende Anmerkung 1:

Die Erfassung von Geräten zur "Signaldatenverarbeitung" oder "Bildverarbeitung", besonders konstruiert für andere Einrichtungen unter Einhaltung der Funktionsgrenzwerte dieser anderen Einrichtungen, wird durch den Erfassungsstatus der anderen Einrichtungen auch dann bestimmt, wenn das Kriterium des "Hauptbestandteils" nicht mehr erfüllt ist.

Ergänzende Anmerkung 2:

Die Erfassung von "Digitalrechnern" oder verwandten Geräten für Telekommunikationseinrichtungen richtet sich nach Kategorie 5, Teil 1 (Telekommunikation).

- c) die "Technologie" für die "Digitalrechner" oder verwandten Geräte von Nummer 4E geregelt wird.

- a) konstruiert oder geändert für Systeme mit "Fehlertoleranz";

Anmerkung:

- Im Sinne von Unternummer 4A003a gelten "Digitalrechner" und verwandte Geräte nicht als konstruiert oder geändert für "Fehlertoleranz", wenn sie
1. Fehlererkennungs- oder Fehlerkorrekturalgorithmen im "Hauptspeicher" verwenden,
  2. die gegenseitige Verbindung von zwei "Digitalrechnern" so verwenden, dass bei Ausfall der aktiven Zentraleinheit eine mitlaufende Zentraleinheit die Aufgaben des Systems fortführen kann,
  3. die gegenseitige Verbindung von zwei Zentraleinheiten über Datenkanäle oder gemeinsame Speicher so verwenden, dass eine mitlaufende Zentraleinheit so lange andere Aufgaben ausführen kann, bis die aktive Zentraleinheit ausfällt; dann übernimmt die mitlaufende Zentraleinheit, um die Aufgaben des Systems fortzuführen, oder
  4. die Synchronisierung von zwei Zentraleinheiten mittels "Software" so verwenden, dass die mitlaufende Zentraleinheit erkennt, wenn die aktive Zentraleinheit ausfällt, um dann die Aufgaben der ausgefallenen Zentraleinheit zu übernehmen.

- b) "Digitalrechner" mit einer "angepassten Spitzenleistung" "APP" größer als 0,75 gewichtete Teraflops (WT);

4A003 (Fortsetzung)

- c) "elektronische Baugruppen", besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Prozessoren, so dass die "angepasste Spitzenleistung" "APP" den Grenzwert von Unternummer 4A003b überschreiten kann;

Anmerkung 1: Unternummer 4A003c gilt nur für "elektronische Baugruppen" und programmierbare Zusammenschaltungen, die die Grenzwerte der Unternummer 4A003b nicht überschreiten, soweit sie als einzelne "elektronische Baugruppen" geliefert werden. Unternummer 4A003c gilt nicht für "elektronische Baugruppen", die aufgrund ihrer Konstruktion auf eine Verwendung als von Unternummer 4A003e erfasste verwandte Geräte beschränkt sind.

Anmerkung 2: Unternummer 4A003c erfasst keine "elektronischen Baugruppen", besonders konstruiert für Produkte oder Produktfamilien, deren Maximalkonfiguration den Grenzwert der Unternummer 4A003b nicht überschreitet.

- d) nicht belegt;

[M] e) Geräte für Analog/Digital-Umwandlungen, die die Grenzwerte der Unternummer 3A001a5 überschreiten;

- f) nicht belegt;

- g) Geräte, besonders konstruiert für die externe Vernetzung von "Digitalrechnern" oder verwandten Geräten, die eine Kommunikation mit Datenraten über 1,25 GByte/s erlauben.

Anmerkung: Unternummer 4A003g erfasst keine Geräte zur internen Vernetzung (z.B. Rückwandplatinen, Bussysteme), passives Netzwerkzubehör, "Netzzugangssteuerungen" oder "Kommunikationskanalsteuerungen".

4A004 Rechner wie folgt und besonders konstruierte, verwandte Geräte, "elektronische Baugruppen" und Bauteile hierfür:

[W]

- a) "systolische Array-Rechner";  
 b) "neuronale Rechner";  
 c) "optische Rechner".

4A101 Analogrechner, "Digitalrechner" oder digitale Differenzialanalysatoren, die nicht von Unternummer 4A001a1 erfasst werden, besonders robust (ruggedized) und konstruiert oder geändert zur Verwendung in von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

[M]

4A102 "Hybridrechner", besonders konstruiert für die Modellbildung, Simulation oder Integrationsplanung der von Nummer 9A004 erfassten Trägerraketen oder von Nummer 9A104 erfassten Höhenforschungsraketen.

[M]

Anmerkung: Nummer 4A102 erfasst nur Ausrüstung in Verbindung mit der von Nummer 7D103 oder 9D103 erfassten "Software".

#### 4B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

Kein Eintrag.

**4C Werkstoffe und Materialien**

Kein Eintrag.

**4D Datenverarbeitungsprogramme (Software)**

Anmerkung: *Der Erfassungsstatus von "Software" für die "Entwicklung", "Herstellung" oder "Verwendung" von in anderen Kategorien beschriebenen Einrichtungen wird in den zutreffenden Kategorien geregelt. Die Erfassung von "Software" für die in Kategorie 4 beschriebenen Einrichtungen richtet sich nach Nummer 4D.*

4D001  
[W] "Software" wie folgt:

- a) "Software", besonders entwickelt oder geändert für die "Entwicklung", "Herstellung" oder "Verwendung" von Einrichtungen oder "Software", die von Nummer 4A001 bis 4A004 oder 4D erfasst werden;
- b) "Software", die nicht von Unternummer 4D001a erfasst wird, besonders entwickelt oder geändert für die "Entwicklung" oder "Herstellung" der folgenden Geräte:
  1. "Digitalrechner" mit einer "angepassten Spitzenleistung" "APP" größer als 0,1 WT(gewichtete Teraflops);
  2. "elektronische Baugruppen", besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Prozessoren, so dass die "angepasste Spitzenleistung" "APP" den Grenzwert von Unternummer 4D001b1 überschreiten kann.

4D002  
[W] "Software", besonders entwickelt oder geändert zur Unterstützung der "Technologie", die von Nummer 4E erfasst wird.

4D003  
[W] "Software" mit Eigenschaften oder Funktionen, die die Grenzwerte der Kategorie 5, Teil 2 ("Informationssicherheit"), überschreiten.

Anmerkung: *Unternummer 4D003 erfasst nicht "Software", wenn diese von ihrem Benutzer zum persönlichen Gebrauch mitgeführt wird.*

**4E Technologie**

4E001  
[W, M]

- a) "Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die "Entwicklung", "Herstellung" oder "Verwendung" von Einrichtungen oder "Software", die von Nummer 4A oder 4D erfasst werden;
- b) "Technologie", die nicht von Unternummer 4E001a erfasst wird, besonders entwickelt oder geändert für die "Entwicklung" oder "Herstellung" der folgenden Geräte:
  1. "Digitalrechner" mit einer "angepassten Spitzenleistung" "APP" größer als 0,1 WT (gewichtete Teraflops);
  2. "elektronische Baugruppen", besonders konstruiert oder geändert zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschalten von Prozessoren, so dass die "angepasste Spitzenleistung" "APP" den Grenzwert von Unternummer 4E001b1 überschreiten kann.

TECHNISCHE ANMERKUNG ZUR "ANGEPASSTEN SPITZENLEISTUNG" "APP"  
(ADJUSTED PEAK PERFORMANCE)

Die "APP" ist ein Parameter, der beschreibt, mit welcher Leistung ein "Digitalrechner" Gleitkomma-Additionen und Multiplikationen mit einer Wortlänge von 64 Bit oder mehr ausführen kann.

Die "angepasste Spitzenleistung" "APP" ist eine Maßzahl für die Rechnerleistung, angegeben in gewichteten Teraflops (WT), d.h. in Einheiten von  $10^{12}$  angepassten Gleitkomma-Operationen pro Sekunde.

Abkürzungen in dieser technischen Anmerkung

n	Anzahl der Prozessoren im "Digitalrechner"
i	Nummer des Prozessors ( $i = 1, \dots, n$ )
$t_i$	Prozessor-Zykluszeit ( $t_i = 1/F_i$ )
$F_i$	Prozessor-Frequenz
$R_i$	Gleitkomma-Verarbeitungsrate des i-ten Prozessors (Maximalwert)
$W_i$	Korrekturfaktor (Anpassungsfaktor) für die Prozessorarchitektur

Übersicht über die Berechnung der "APP"

1. Für jeden Prozessor i im "Digitalrechner" ist die höchste erreichbare Anzahl von 64-Bit oder größeren Gleitkomma-Operationen  $FPO_i$  zu bestimmen, die pro Taktzyklus ausgeführt werden.

Anmerkung: Zur Bestimmung der FPO werden nur Gleitkomma-Additionen oder Multiplikationen mit einer Wortlänge von 64 Bit oder größer berücksichtigt. Alle Gleitkomma-Operationen müssen als Operationen pro Prozessortakt angegeben werden; Operationen, die mehr als einen Taktzyklus benötigen, können in Bruchteilen pro Zyklus angegeben werden. Für Prozessoren, die keine Berechnungen mit Operandenlängen von 64 Bit oder mehr ausführen können, ist die effektive Verarbeitungsrate R gleich Null.

2. Die Gleitkomma-Verarbeitungsrate  $R_i = FPO_i/t_i$  ist für jeden Prozessor zu berechnen.
3. Die "APP" ist wie folgt zu berechnen:  $APP = W_1 * R_1 + W_2 * R_2 + \dots + W_n * R_n$ .
4. Für 'Vektorprozessoren' ist der Anpassungsfaktor  $W_i = 0,9$ , für Nicht-'Vektorprozessoren' ist  $W_i = 0,3$ .

Anmerkung 1: Für Prozessoren, die zusammengesetzte Operationen in einem Taktzyklus ausführen, wie Addition und Multiplikation, wird jede Operation gezählt.

Anmerkung 2: Für einen Prozessor mit einer Pipeline (pipelined processor) ist als effektive Verarbeitungsrate R der höhere aus den Werten ohne Pipeline oder mit vollständig gefüllter Pipeline zu nehmen.

Anmerkung 3: Die Verarbeitungsrate R jedes beitragenden Prozessors ist zuerst zu ihrem theoretischen Maximum zu bestimmen, bevor die "APP" der Kombination ermittelt wird. Es ist von simultan ausführbaren Rechenoperationen auszugehen, wenn der Hersteller in seinen Handbüchern oder Datenblättern angibt, dass konkurrierende, parallele oder simultane Rechenoperationen oder Befehlsausführung existiert.

Anmerkung 4: Prozessoren, die beschränkt sind auf Ein-/Ausgabe- oder periphere Funktionen (z.B. Plattenspeicher, Kommunikationsprozessoren oder Videoanzeigen), werden nicht in die Berechnung der "APP" eingeschlossen.

Anmerkung 5: "APP"-Werte sind nicht zu berechnen für Prozessorkombinationen, die über lokale Netzwerkverbindungen, über Weitverkehrs-Netzwerkverbindungen, Verbindungen über gemeinsame Ein-/Ausgangsleitungen oder Geräte, Ein-/Ausgangskontroller oder jedwede Art von Kommunikationsverbindung, die durch "Software" implementiert ist, verbunden sind.

Anmerkung 6: "APP"-Werte sind zu berechnen für:

1. Prozessorkombinationen, die simultan arbeitende und gemeinsamen Speicher besitzende Prozessoren enthalten, die besonders entwickelt sind zur Steigerung der Rechenleistung durch Zusammenschaltung, oder
2. Mehrfach-Speicher/Prozessor-Kombinationen, die simultan arbeiten und besonders dafür entwickelte Hardware nutzen.

Anmerkung 7: Ein 'Vektorprozessor' ist definiert als ein Prozessor mit eingebauten Befehlen, die Mehrfachrechnungen auf Gleitkomma-Vektoren (eindimensionale Felder aus Zahlen von 64 Bit oder länger) ausführen, der mindestens über 2 Vektor-Funktionseinheiten und mindesten über 8 Vektorregister von mindestens 64 Elementen verfügt.