C/2026/3577

3.7.2026

Zusammenstellung der nationalen Kontrolllisten nach Artikel 9 Absatz 4 der Verordnung (EU) 2021/821 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2021 über eine Unionsregelung für die Kontrolle der Ausfuhr, der Vermittlung, der technischen Unterstützung der Durchfuhr und der Verbringung betreffend Güter mit doppeltem Verwendungszweck [1]

(C/2026/3577)

Nach Artikel 9 Absatz 4 der Verordnung (EU) 2021/821 (im Folgenden „Verordnung“) muss eine Zusammenstellung der in den Mitgliedstaaten geltenden und der Kommission sowie den anderen Mitgliedstaaten gemäß Artikel 9 der Verordnung mitgeteilten nationalen Kontrolllisten im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht werden.

Nach Artikel 10 Absatz 1 der Verordnung können andere Mitgliedstaaten auf der Grundlage einer von einem Mitgliedstaat erlassenen und von der Kommission gemäß Artikel 9 Absatz 4 der Verordnung veröffentlichten nationalen Kontrollliste eine Genehmigungspflicht für die Ausfuhr von Gütern vorschreiben.

In dieser Zusammenstellung sind die gemäß Artikel 9 Absatz 2 der Verordnung übermittelten nationalen Kontrolllisten aufgeführt.

Sofern in den nachstehenden Einträgen nichts anderes bestimmt ist, gelten die nationalen Kontrolllisten für Ausfuhren in alle Bestimmungsziele außerhalb des Zollgebiets der Union.

Sofern in den nachstehenden Einträgen nichts anderes bestimmt ist, gelten die Allgemeinen Anmerkungen zu Anhang I, die Allgemeine Technologie-Anmerkung (ATA), die Allgemeine Software-Anmerkung (ASA), die Abkürzungen und die Begriffsbestimmungen in Anhang I der Verordnung entsprechend.

KATEGORIE 1 — BESONDERE WERKSTOFFE UND MATERIALIEN UND ZUGEHÖRIGE AUSRÜSTUNG

1B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

1B904

Erlassen von Spanien [2]

Ausrüstung für die additive Fertigung, konstruiert oder geändert, um aus energetischen Materialien Explosivstoffe, Pyrotechnika oder Treibladungsvorrichtungen bzw. Formen dafür herzustellen, mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) konstruiert oder geändert zur Erfüllung nationaler Sicherheitsvorschriften für Umgebungen, die potenziell explosionsgefährliche Munition enthalten, oder

b) ein oder mehrere Ultraschallextruder.

1C Werkstoffe und Materialien

1C901

Erlassen von Spanien [3]

Ammoniumnitrat (CAS 6484-52-2) in explosiver Form mit einer Stickstoffkonzentration von 31,5 % oder höher.

Anmerkung 1:

Nummer 1C901 erfasst Ammoniumnitrat, technisches Ammoniumnitrat, granulares Ammoniumnitrat, poröses Ammoniumnitrat und jede andere Form, in der es als festes Oxidationsmittel verwendet werden kann.

[1] ABl. L 206 vom 11.6.2021, S. 1.
[2] Entsprechender nationaler Code: 1B901. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 7. Juni 2023 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014“).
[3] Entsprechender nationaler Code: 1C901. Anhang III.4 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 1. Juni 2022 (im Folgenden „Anhang III.4 des Königlichen Erlasses 679/2014“).

Anmerkung 2:

Nummer 1C901 umfasst explosive Gemische aus Ammoniumnitrat mit Mineral- oder Dieselöl, Emulsionen, Hydrogelen und wasserbeständigen Explosivstoffen.

Anmerkung 3:

Nummer 1C901 erfasst kein Ammoniumnitrat mit hoher Dichte und Dünger mit geringer Porosität.

Anmerkung 4:

Nummer 1C901 erfasst nicht Ammoniumnitrat (UN 1942 und UN 2426) sowie Emulsions-, Suspensions- und Gelmatrizen auf Basis von Ammoniumnitrat (UN 3375), wenn es zum Zweck der Herstellung von Explosivstoffen von der zusätzlichen Gefahrgutvorschrift Nr. 30 der Verordnung für Explosivstoffe reguliert wird, die am 24. Februar durch den Königlichen Erlass 130/2017 angenommen wurde.

1C902

Erlassen von Spanien ([4])

Kaliumbasierte Produkte oder Verbindungen von Kalium, wie angegeben:

a) Kaliumchlorid (CAS-Nr. 7447-40-7).

b) Kaliumchloridhaltiges Düngemittel.

c) Mineralische oder chemische Düngemittel auf Phosphor- und Kaliumbasis.

d) Mineralische oder chemische Düngemittel auf Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumbasis.

1C903

Erlassen von Spanien ([5])

„Energetische Materialien“ und zugehörige Stoffe wie angegeben:

a) Nitrozellulose (CAS-Nr. 9004-70-0).

b) 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT) (CAS-Nr. 118-96-7).

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 1C903 umfassen energetische Materialien und zugehörige Stoffe die bezeichneten Produkte sowie ihre Folgeprodukte für die letztendliche Herstellung von Explosivstoffen.

KATEGORIE 3 — ALLGEMEINE ELEKTRONIK

3A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

Zusätzliche Informationen zu 3A:

In Bezug auf Finnland gilt folgende Anmerkung:

Zu den integrierten Schaltungen gehören:

— *„monolithisch integrierte Schaltungen“,*

— *„integrierte Hybrid-Schaltungen“,*

— *„integrierte Multichip-Schaltungen“,*

— *„integrierte Schichtschaltungen“ einschließlich integrierter Schaltungen in SOS-Technologie,*

— *„integrierte optische Schaltungen“,*

([4]) Entsprechender nationaler Code: 1C902. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 5. Juni 2025 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014“).

([5]) Entsprechender nationaler Code: 1C903. Anhang III.4 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 5. Juni 2025 (im Folgenden „Anhang III.4 des Königlichen Erlasses 679/2014“).

— *„dreidimensionale integrierte Schaltungen“,*

— *„monolithisch integrierte Mikrowellenschaltungen“ („MMICs“).*

3A901a16

Erlassen von Finnland [6]

Integrierte Schaltungen mit einer aggregierten bidirektionalen Übertragungsrate von 600 Gbyte/s oder mehr über alle Eingänge und Ausgänge und an andere integrierte oder von anderen integrierten Schaltungen ohne flüchtige Speicher, mit einer der folgenden Eigenschaften oder so programmierbar, dass sie eine der folgenden Eigenschaften aufweisen:

a) eine oder mehrere digitale Verarbeitungseinheiten mit einer ‚Gesamtverarbeitungsleistung‘ (Total Processing Performance, TPP) größer/gleich 6 000,

b) eine oder mehrere digitale ‚primitive Rechnereinheiten‘, außer solche Einheiten, die zur Ausführung von Maschinenbefehlen beitragen, die in Unternummer 3A901a16a aufgeführt sind, mit einer ‚Gesamtverarbeitungsleistung‘ (Total Processing Performance, TPP) größer/gleich 6 000,

c) eine oder mehrere analoge ‚primitive Rechnereinheiten‘ mit einer ‚Gesamtverarbeitungsleistung‘ (Total Processing Performance, TPP) größer/gleich 6 000 oder

d) jede Kombination von digitalen Verarbeitungseinheiten und ‚primitiven Rechnereinheiten‘ auf einer integrierten Schaltung, deren ‚Gesamtverarbeitungsleistung‘ in den Unternummern 3A901a16a, 3A901a16b und 3A901a16c zusammengerechnet größer/gleich 6 000 beträgt.

Anmerkung 1:

Von Unternummer 3A901a16 erfasste integrierte Schaltungen umfassen grafische Verarbeitungseinheiten (graphical processor units, GPUs), Tensor-Verarbeitungseinheiten (tensor processing units, TPUs), neuronale Prozessoren In-Memory-Prozessoren, Vision-Prozessoren, Textverarbeitung, Coprozessoren/Beschleuniger, adaptive Prozessoren, anwenderprogrammierbare Logikschaltkreise (field-programmable logic devices, FPLDs) und anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (application-specific integrated circuits, ASICs).

Ergänzende Anmerkung: Für „Digitalrechner“ und „elektronische Baugruppen“, die von Unternummer 3A901a16 erfasste integrierte Schaltungen enthalten, siehe Nummer 4A907.

Technische Anmerkungen:

Im Sinne der Unternummer 3A901a16 gilt:

1. *Die ‚Gesamtverarbeitungsleistung‘ (Total Processing Performance, TPP) ist die Bitlänge der Operation multipliziert mit der in Tera (10^{12}) Operationen pro Sekunde (TOPS) gemessenen Verarbeitungsleistung über alle Verarbeitungseinheiten auf der integrierten Schaltung. Beispielsweise ist die ‚TPP‘ für eine integrierte Schaltung mit zwei digitalen Verarbeitungseinheiten, die jeweils 200 TOPS mit 16 Bit leisten können, 6 400 (2 Prozessoren x 200 TOPS x 16 Bit = 6 400). Für Unternummer 3A901a16c ist die ‚TPP‘ jeder analogen ‚primitiven Rechnereinheit‘ die Verarbeitungsleistung, angegeben in TOPS, multipliziert mit 8.*

2. *Eine ‚primitive Rechnereinheit‘ wird als null oder mehr veränderbare Gewichtungen enthaltend, einen oder mehrere Eingangswerte erhaltend und einen oder mehrere Ausgangswerte erzeugend definiert. Es gilt, dass eine Rechnereinheit 2N-1 Operationen ausführt, wenn ein Ausgangswert basierend auf N Eingangswerten upgedated wird, wobei jede veränderbare im Verarbeitungselement enthaltene Gewichtung als ein Eingangswert gezählt wird. Jeder Eingangswert, jede Gewichtung und jeder Ausgangswert könnte ein analoges Signalniveau oder ein skalarer digitaler Wert sein, dargestellt mit einem oder mehreren Bit. Solche Einheiten umfassen:*

   — *künstliche Neuronen*

   — *Multiplikations-Additions-(multiply-accumulate, MAC) Einheiten*

   — *Gleitkommaeinheiten (Floating-point units, FPU)*

   — *analoge Multiplikatoren*

   — *Verarbeitungseinheiten mit Memristoren, Spintronik oder Magnonik*

   — *Verarbeitungseinheiten mit Photonik oder nichtlinearer Optik*

   — *Verarbeitungseinheiten mit analogen oder mehrstufigen nichtflüchtigen Gewichtungen*

[6] Entsprechender nationaler Code: 3A901c. Anhang des Gesetzes über die Ausfuhrkontrolle für Güter mit doppeltem Verwendungszweck 500/2024 vom 16. August 2024, in Kraft getreten am 15. September 2024 (im Folgenden „Anhang des Gesetzes 500/2024“).

— *Verarbeitungseinheiten mit mehrstufigem Speicher oder analogem Speicher*

— *mehrwertige oder mehrstufige Einheiten*

— *gepulste Einheiten*

3. *Operationen, die für die Berechnung der TOPS maßgeblich sind, umfassen sowohl skalare Operationen als auch die skalaren Bestandteile zusammengesetzter Operationen wie Vektor-Operationen, Matrix-Operationen und Tensor-Operationen. Skalare Operationen umfassen Ganzzahloperationen, Gleitkommaoperationen (oft in FLOPS gemessen), Festkommaoperationen, Operationen mit Bitmanipulation und/oder bitweise Operationen.*

4. *Der TOPS-Wert ist der theoretisch mögliche Höchstwert, wenn alle Verarbeitungseinheiten simultan arbeiten. Als TOPS-Wert und aggregierte bidirektionale Übertragungsrate wird der höchste Wert verwendet, den der Hersteller in einem Handbuch oder einer Broschüre für den Chip angibt.*

5. *Die Bitlänge einer Operation ist gleich der höchsten Bitlänge unter allen Ein- und Ausgabewerten der Operation. Wenn die Verarbeitungseinheit für Operationen entwickelt wurde, bei denen verschiedene Werte für Bit x TOPS erreicht werden, gilt zudem, dass der höchste Wert für Bit x TOPS verwendet werden soll.*

6. *Für Verarbeitungseinheiten, die sowohl dünnbesetzte Matrizen (sparse matrices) als auch dichtbesetzte Matrizen (dense matrices) verarbeiten, gelten die TOPS-Werte für die Verarbeitung von dichtbesetzten Matrizen (z. B. ohne Sparsität).*

3A911

Erlassen von Spanien ([7])

Elektrooptische oder „integrierte optische Schaltungen“ mit 70 oder mehr ‚adressierbaren optischen Kanälen‘ und mit allen folgenden Eigenschaften:

a) ein oder mehrere optische Wellenleiter,

b) ein oder mehrere interne optische Interferenzeinheiten, Verzögerungsleitungen, Strahlenteiler, Phasenschieber oder Ringresonatoren und

c) eine der folgenden Eigenschaften:

1. eine oder mehrere wellenleiterintegrierte Quellen von einzelnen oder verschränkten Photonen oder

2. ein oder mehrere wellenleitergekoppelte Fotodetektoren mit Nullphotonen-, Einzelphotonen- und Multiphotonenauflösung.

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 3A911 wird die Anzahl ‚addressierbarer optischer Kanäle‘ in einer „integrierten optischen Schaltung“ wie folgt berechnet:

(Anzahl der Wellenleiter, die in einem Ausgangskoppler enden) + (Anzahl der Wellenleiter, die mit einem von Nummer 3A911 erfassten Fotodetektor gekoppelt sind).

3B Prüf-, Test- und Herstellungseinrichtungen

3B901f6

Erlassen von den Niederlanden ([8])

Lithografieanlagen wie folgt:

Step-and-repeat (direct step on wafer)- oder step-and-scan (scanner)-Justier- und Belichtungsanlagen für die Waferfertigung, die lichtoptische oder röntgentechnische Verfahren verwenden und alle der folgenden Eigenschaften haben:

a) Wellenlänge der Lichtquelle größer/gleich 193 nm,

b) geeignet, kleinste auflösbare Strukturbreiten‘ (‚KAS‘) von kleiner/gleich 45 nm zu erzeugen, und

c) Höchstwert des ‚dedizierten Waferhalter-Overlay‘ (dedicated chuck overlay, DCO) von mehr als 1,50 nm und kleiner/gleich 2,40 nm.

([7]) Entsprechender nationaler Code: 3A911. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 5. Juni 2025 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014“).

([8]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.f.6. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.

Technische Anmerkungen:

1. *Die ‚kleinste auflösbare Strukturbreite' (‚KAS') wird nach folgender Formel berechnet:*

$$\text{‚KAS'} = \frac{(\text{Wellenlänge der Belichtungsquelle in nm}) \times (K)}{\text{maximale numerische Apertur}}$$

wobei K = 0,25

Die ‚KAS' wird auch als Auflösung bezeichnet.

2. *‚Dedizierter Waferhalter-Overlay' ist die Ausrichtungsgenauigkeit einer neuen Struktur auf eine bestehende Struktur, die von demselben lithografischen System auf einem Wafer aufgedruckt wurde. Der ‚dedizierte Waferhalter-Overlay' wird auch als Einzelmaschinenoverlay (single machine overlay) bezeichnet.*

3B901f7

Erlassen von den Niederlanden ([9])

Nicht von Unternummer 3B501f1b oder 3B901f6 erfasste Ausrüstung, konstruiert oder geändert, um die Anzahl der durchschnittlich pro Stunde verarbeiteten Wafer innerhalb eines beliebigen Zeitintervalls um mehr als 1 % der von Unternummer 3B501f1b oder 3B901f6 erfassten Ausrüstung zu erhöhen.

3B901

Erlassen von Spanien ([10])

Ausrüstung, konstruiert für das Trockenätzen mit einer der folgenden Eigenschaften:

a) Ausrüstung, konstruiert oder geändert zum isotropen Trockenätzen mit einer maximalen Siliziumgermanium zu Silizium Ätzselektivität (SiGe:Si) größer/gleich 100:1 oder

b) Ausrüstung, konstruiert oder geändert zum anisotropen Trockenätzen mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. Hochfrequenzenergiequelle mit mindestens einem gepulsten Hochfrequenzausgang;

   2. schnellschaltende Gasventile mit einer Schaltzeit kleiner als 300 Millisekunden und

   3. elektrostatische Aufnahmevorrichtung (electrostatic chuck) mit zwanzig oder mehr steuerbaren Elementen mit variabler Temperatur.

Anmerkung 1:

Unternummer 3B901k schließt das Ätzen durch Radikale, Ionen sowie durch sequenzielle oder nichtsequenzielle Reaktion ein.

Anmerkung 2:

Unternummer 3B901k schließt das Ätzen unter Verwendung von hochfrequent pulsangeregtem Plasma (RF pulse excited plasma), von pulsangeregtem Plasma mit Austastlücke (pulsed duty cycle excited plasma), von pulsangeregtem Plasma, das durch Spannungsanlegen an die Elektroden modifiziert wird (pulsed voltage on electrodes modified plasma), von Plasmaätzverfahren mit zyklischem Einleiten und Ausspülen von Gasen (cyclic injection and purging of gases combined with a plasma), Atomic-Layer-Plasmaätzen (plasma atomic layer etching) oder Quasi-Atomic-Layer-Plasmaätzen (plasma quasi-atomic layer etching) ein.

Technische Anmerkung 1:

Im Sinne der Unternummer 3B901k wird die Siliziumgermanium zu Silizium Ätzselektivität (SiGe:Si) für eine Germaniumkonzentration größer/gleich 30 % ($Si_{0,70}$ $Ge_{0,30}$) gemessen.

Technische Anmerkung 2:

Im Sinne der Unternummer 3B901k wird ein Radikal als Atom, Molekül oder Ion mit einem ungepaarten Elektron in offener Elektronenschalenkonfiguration definiert.

3B901o

Erlassen von den Niederlanden ([11])

Ausrüstung für Reinigung oder Entfernung wie folgt:

1. Ausrüstung, konstruiert für die Entfernung von Polymerrückständen und Kupferoxidfilm, die es ermöglicht, Kupfermetall in einer Vakuumumgebung (kleiner/gleich 0,01 Pa) abzuscheiden.

([9]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.f.7. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([10]) Entsprechender nationaler Code: 3B902. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.
([11]) Entsprechender nationaler Code: 3B801c. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.

2. Ausrüstung mit mehreren Kammern oder mehreren Stationen, konstruiert für die Oxidentfernung auf Trockenoberflächen zur Vorreinigung oder für trockenchemisches Dekontaminieren.

Anmerkung:

Unternummer 3B901o erfasst nicht Beschichtungsausrüstung.

3B901p1

Erlassen von den Niederlanden ([12])

Ausrüstung, konstruiert oder geändert für die Atomlagenabscheidung (Atomic Layer Deposition, ALD) von Molybdän (Mo), Ruthenium (Ru) oder Kombinationen aus beiden Materialien, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) eine Metall-Prekursor-Quelle, konstruiert oder geändert zum Betrieb bei Temperaturen größer als 75 °C und

b) eine Prozesskammer (Modul) unter Verwendung eines Reduktionsmittels, das Wasserstoff bei einem Druck größer/gleich 30 Torr (4 kPa) enthält.

Anmerkung:

Die Metall-Prekursor-Quelle muss nicht in der Ausrüstung integriert sein.

3B901p2

Erlassen von den Niederlanden ([13])

Ausrüstung, konstruiert für die plasmaunterstützte chemische Gasphasenabscheidung (plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD) oder die radikalunterstützte chemische Gasphasenabscheidung und UV-Härtung eines dielektrischen Films auf einer einzigen Plattform bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung einer Temperatur des Substrats unter 500 °C, mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Dicke von mehr als 6 nm und weniger als 20 nm in Metall, spalten‘ mit einem Abstand von weniger als 24 nm und einem ‚Seitenverhältnis‘ größer/gleich 1:1,8, und

b) Dielektrizitätskonstante kleiner als 3,0.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Spalten‘ sind der Raum zwischen den Metallbahnen.

2. Das ‚Seitenverhältnis‘ ist das Verhältnis der Höhe zur Tiefe der Bohrung zwischen den Metallbahnen.

3B901p3

Erlassen von den Niederlanden ([14])

Beschichtungsausrüstung mit direkter Flüssigkeitseinspritzung von mehr als zwei Metall-Prekursoren, konstruiert oder geändert für die Abscheidung eines konformen dielektrischen Films mit einer dielektrischen Konstante (K) größer als 40 in ‚Spalten‘ mit einem ‚Seitenverhältnis‘ größer als 200:1 in einer einzigen Abscheidungskammer.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Spalten‘ sind der Raum zwischen den Metallbahnen.

2. Das ‚Seitenverhältnis‘ ist das Verhältnis der Höhe zur Tiefe der Bohrung zwischen den Metallbahnen.

3B901p4

Erlassen von den Niederlanden ([15])

Beschichtungsausrüstung mit direkter Flüssigkeitseinspritzung von mehr als zwei Metall-Prekursoren, konstruiert oder geändert für die Abscheidung eines konformen dielektrischen Films mit einer dielektrischen Konstante (K) größer als 35 in ‚Spalten‘ mit einem ‚Seitenverhältnis‘ größer als 50:1 in einer einzigen Abscheidungskammer.

([12]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.3. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([13]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.4. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([14]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.5. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([15]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.6. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Spalten' sind der Raum zwischen den Metallbahnen.

2. Das ‚Seitenverhältnis' ist das Verhältnis der Höhe zur Tiefe der Bohrung zwischen den Metallbahnen.

3B901p5

Erlassen von den Niederlanden ([16])

Halbleiterfertigungsausrüstung oder -systeme, konstruiert für die mehrstufige Bearbeitung in mehreren Kammern oder Stationen wie folgt:

a) selektives Wachstum von Wolfram (W) ohne Barriere oder

b) selektives Wachstum von Molybdän ohne Barriere

3B901p6

Erlassen von den Niederlanden ([17])

Ausrüstung, konstruiert für die durch ferngenerierte Radikale unterstützte Abscheidung, die die Herstellung einer silizium- und kohlenstoffhaltigen Schicht ermöglicht, mit allen folgenden Eigenschaften der aufgebrachten Beschichtung:

a) in ‚Spalten' mit einem ‚Seitenverhältnis' größer als 5:1, mit seitlichen Öffnungen kleiner als 35 nm,

b) Dielektrizitätskonstante (k) kleiner als 4,4 und

c) Spalt-zu-Spalt-Abstand kleiner als 45 nm.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Spalten' sind der Raum zwischen den Metallbahnen.

2. Das ‚Seitenverhältnis' ist das Verhältnis der Höhe zur Tiefe der Bohrung zwischen den Metallbahnen.

3B901p7

Erlassen von den Niederlanden ([18])

Ausrüstung, nicht von Unternummer 3B901p6 erfasst, konstruiert für die durch ferngenerierte Radikale unterstützte Abscheidung, die die Herstellung einer silizium- und kohlenstoffhaltigen Beschichtung ermöglicht, mit allen folgenden Eigenschaften der aufgebrachten Beschichtung:

a) in ‚Spalten' mit einem ‚Seitenverhältnis' größer als 5:1, mit seitlichen Öffnungen kleiner als 70 nm,

b) dielektrische Konstante (k) kleiner als 5,3 und

c) Abstand zwischen den Spalten kleiner als 100 nm.

Technische Anmerkungen:

1. ‚Spalten' sind der Raum zwischen den Metallbahnen.

2. Das ‚Seitenverhältnis' ist das Verhältnis der Höhe zur Tiefe der Bohrung zwischen den Metallbahnen.

3B903

Erlassen von Spanien ([19])

Rasterelektronenmikroskop-Ausrüstung, konstruiert zur Untersuchung von Halbleiterbauelementen oder integrierten Schaltungen mit allen folgenden Eigenschaften:

a) Positioniergenauigkeit des Messtisches kleiner (besser)/gleich 30 nm;

b) Messung der Positioniergenauigkeit mittels Laserinterferometrie;

c) Positionskalibrierung innerhalb eines Sichtfelds auf der Grundlage einer Laserinterferometer-Längenmessung;

([16]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.7. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([17]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.8. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([18]) Entsprechender nationaler Code: 3B801.d.9. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([19]) Entsprechender nationaler Code: 3B901. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.

d) Fähigkeit zur Aufnahme und Speicherung von Bildern mit mehr als $2x10^8$ Pixel;

e) Sichtfeldüberschneidung von weniger als 5 % in vertikaler und horizontaler Richtung;

f) Stitching-Übergangszone (stitching overlap) des Sichtfelds kleiner als 50 nm und

g) Beschleunigungsspannung größer als 21 kV.

Anmerkung:

Nummer 3B903 schließt Rasterelektronenmikroskop-Ausrüstung ein, die für die Reparatur von Chips konstruiert ist.

3B905

Erlassen von den Niederlanden ([20])

Mess- oder Prüfausrüsttung wie folgt:

a) Mess- oder Prüfausrüstung für Waferdefekte mit einem Muster, konstruiert oder geändert für die Aufnahme von Wafern mit einem Durchmesser größer/gleich 300 mm, mit allen folgenden Eigenschaften:

   1. konstruiert oder geändert zur Erkennung von Defekten einer Größe kleiner/gleich 21 nm und

   2. mit einer der folgenden Eigenschaften:

      a) Lichtquelle mit einer optischen Wellenlänge kleiner als 400 nm,

      b) Elektronenstrahlquelle mit einer Auflösung kleiner (besser)/gleich 1,65 nm,

      c) Elektronenstrahlquelle mit kalter Feldemission (Cold Field Emission, CFE) oder

      d) zwei oder mehr Elektronenstrahlquellen.

b) Ausrüstung, konstruiert zur Messung des Fokus oder der Ausrichtung nach der Resist-Entwicklung oder nach dem Ätzen auf Produktwafern mithilfe bildgestützter Ausrichtung oder diffraktionsgestützter Messverfahren, mit einer Genauigkeit der Messung der Ausrichtung kleiner (besser)/gleich 0,5 nm, mit einer der folgenden Eigenschaften:

   1. konstruiert für die Integration in ein ‚Track' oder

   2. ‚Funktion zum schnellen Wechseln der Wellenlänge'.

Technische Anmerkungen:

1. Ein ‚Track' ist Ausrüstung, die für das Beschichten und Entwickeln von für die Lithografie formulierten Fotoresists konstruiert ist.

2. ‚Funktion zum schnellen Wechseln der Wellenlänge' wird definiert als die Fähigkeit, in weniger als 25 ms die Wellenlänge der Messung zu ändern und ein Messergebnis zu erhalten.

3B915

Erlassen von Spanien ([21])

Ausrüstung, konstruiert für das ‚Hybridbonding', mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Ausrichtungsgenauigkeit besser als 1 µm und

2. ‚Mini-Umgebung' (Mini-environment) bewertet mit ISO 3 oder besser.

Anmerkung:

Nummer 3B915 schließt Ausrüstung ein, die für das Die-to-Die-Bonding (D2D), das Die-to-Wafer-Bonding mit direkter Platzierung (DP-D2W), das kollektive D2W-Bonding (Co-D2W) und das Wafer-to-Wafer-Bonding (W2W) konstruiert ist.

([20]) Entsprechender nationaler Code: 3B802.c. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.

([21]) Entsprechender nationaler Code: 3B915. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 5. Juni 2025 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014").

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 3B915 gilt:

1. *‚Hybridbonding' wird definiert als die Verklebung von Metall an Metall und dielektrischen an dielektrische Schichten in derselben Prozessfolge.*
2. *Die ‚Mini-Umgebung' ist die Umgebung im Tool selbst.*

3D Datenverarbeitungsprogramme (Software)

3D901-3

Erlassen von den Niederlanden ([22])

„Software", besonders entwickelt für die „Entwicklung", „Herstellung" oder „Verwendung" der von den Unternummern 3B901p1, 3B901p2, 3B901p3, 3B903p5 oder 3B901p6 erfassten Ausrüstung.

3D901-5

Erlassen von den Niederlanden ([23])

„Software", besonders entwickelt für die „Entwicklung", „Herstellung" oder „Verwendung" der von Unternummer 3B901f6 erfassten Ausrüstung.

3D901-6

Erlassen von den Niederlanden ([24])

„Software", besonders entwickelt für die „Entwicklung", „Herstellung" oder „Verwendung" der von den Unternummern 3B901p4 und 3B901p7 oder Nummer 3B905 erfassten Ausrüstung.

3D904

Erlassen von den Niederlanden ([25])

„Software" für „computergestützte Lithografie", entwickelt oder geändert für die „Entwicklung" oder „Herstellung" von Strukturen auf DUV-Lithografiemasken.

Technische Anmerkung:

‚Computergestützte Lithografie' bezeichnet den Einsatz von Computermodellierung zur Vorhersage, Korrektur, Optimierung und Prüfung der Bildgebungsleistung (imaging performance) des Lithografieverfahrens im Bereich von Strukturen, Verfahren und Systemzuständen.

3D907

Erlassen von Spanien ([26])

„Software", entwickelt zur Extraktion von ‚GDSII'- oder gleichwertigen Standard-Layout-Daten und zur Durchführung der Schichtenausrichtung aufgrund von Rasterelektronenmikroskopaufnahmen sowie zur Erzeugung einer Netzliste aus mehrschichtigen ‚GDSII'-Daten oder der Netzliste des Schaltkreises (circuit netlist).

Weitere Angaben:

In Bezug auf Spanien gilt folgende Anmerkung:

Technische Anmerkung:

‚GDSII' (‚Graphic Design System II') ist ein Datenbanken-Dateiformat für den Datenaustausch von Designs oder Layout-Designs integrierter Schaltkreise.

([22]) Entsprechender nationaler Code: 3D807. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([23]) Entsprechender nationaler Code: 3D806. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([24]) Entsprechender nationaler Code: 3D808. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([25]) Entsprechender nationaler Code: 3D809. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([26]) Entsprechender nationaler Code: 3D901. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.

3E Technologie

1E925

Erlassen von Spanien ([27])

„Technologie“ für die Herstellung von Ausrüstung, konstruiert für ‚Hybridbonding‘, die von Nummer 3B915 erfasst ist.

3E901-1

Erlassen von Spanien ([28])

„Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Rasterelektronenmikroskopen, die von Nummer 3B903 erfasst werden.

3E901-2

Erlassen von Finnland ([29])

„Technologie“ entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung in Anhang I der Verordnung für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Ausrüstung oder Werkstoffen, die von Unternummer 3A901a16 erfasst werden.

Technische Anmerkung:

Ein ‚Process Design Kit‘ (‚PDK‘) ist ein Software-Tool, bereitgestellt von einem Halbleiterhersteller, um die Einhaltung der Entwurfsverfahren und -regeln sicherzustellen, die für die erfolgreiche Herstellung eines spezifischen Entwurfs einer integrierten Schaltung in einem spezifischen Halbleiterprozess unter technologischen und herstellungsbezogenen Bedingungen erforderlich ist (jeder Halbleiterherstellungsprozess hat sein eigenes ‚PDK‘).

Weitere Angaben:

In Bezug auf Finnland gilt folgende Anmerkung:

Anmerkung:

Nummer 3E901-2 erfasst nicht ‚Process Design Kits‘ (‚PDKs‘), außer sie enthalten Bibliotheken, welche Funktionen oder Technologien für von Nummer 3E901-2 erfasste Güter implementieren.

3E901-6

Erlassen von den Niederlanden ([30])

„Technologie“, „unverzichtbar“ für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ der von Unternummer 3B901f6 erfassten Ausrüstung.

3E901-7

Erlassen von Spanien ([31])

„Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von „Software“, die von Nummer 3D907 erfasst wird.

3E901-8

Erlassen von Spanien ([32])

„Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ von Ausrüstung, konstruiert zum Trockenätzen, die von Unternummer 3B901k erfasst wird.

([27]) Entsprechender nationaler Code: 1E925. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 5. Juni 2025 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014“).
([28]) Entsprechender nationaler Code: 3E901. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.
([29]) Entsprechender nationaler Code: 3E901. Anhang des Gesetzes 500/2024.
([30]) Entsprechender nationaler Code: 3E806. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([31]) Entsprechender nationaler Code: 3E902. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.
([32]) Entsprechender nationaler Code: 3E903. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.

3E901-9

Erlassen von den Niederlanden ([33])

„Technologie“, „unverzichtbar“ für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ der von den Unternummern 3B901p1, 3B901p2, 3B901p3, 3B901p5 oder 3B901p6 erfassten Ausrüstung.

3E901-10

Erlassen von den Niederlanden ([34])

„Technologie“, „unverzichtbar“ für die „Entwicklung“, „Herstellung“ oder „Verwendung“ der von den Unternummern 3B901p4 und 3B901p7 oder Nummer 3B905 erfassten Ausrüstung.

3E905

Erlassen von Spanien ([35])

„Technologie“ für die „Entwicklung“ oder „Herstellung“ integrierter Schaltungen oder Baugruppen unter Verwendung von „Gate-All-Around-Feldeffekttransistor“- („GAAFET“) Strukturen.

3E924

Erlassen von Spanien ([36])

„Technologie“ für die Herstellung von elektrooptischen Schaltungen und „integrierten optischen Schaltungen“ gemäß Nummer 3A911.

KATEGORIE 4 – RECHNER

4A Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

4A906

Erlassen von Spanien ([37])

Quantencomputer und zugehörige elektronische Baugruppen und Bestandteile hierfür wie folgt:

a) Quantencomputer gemäß den folgenden Anforderungen:

1. Quantencomputer, die mindestens 34, aber weniger als 100 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich 10^{-4} aufweisen,

2. Quantencomputer, die mindestens 100, aber weniger als 200 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich 10^{-3} aufweisen,

3. Quantencomputer, die mindestens 200, aber weniger als 350 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich $2x10^{-3}$ aufweisen,

4. Quantencomputer, die mindestens 350, aber weniger als 500 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich $3x10^{-3}$ aufweisen,

5. Quantencomputer, die mindestens 500, aber weniger als 700 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich $4x10^{-3}$ aufweisen,

6. Quantencomputer, die mindestens 700, aber weniger als 1 100 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich $5x10^{-3}$ aufweisen,

([33]) Entsprechender nationaler Code: 3E807. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([34]) Entsprechender nationaler Code: 3E808. Anlage zu Artikel II der Regelung BZ2411160.
([35]) Entsprechender nationaler Code: 3E904. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.
([36]) Entsprechender nationaler Code: 3E924. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 5. Juni 2025 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014“).
([37]) Entsprechender nationaler Code: 4A901. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.

7. Quantencomputer, die mindestens 1 100, aber weniger als 2 000 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits unterstützen und einen C-NOT-Fehler kleiner/gleich $6x10^{-3}$ aufweisen,

8. Quantencomputer, die mindestens 2 000 vollständig gesteuerte, verbundene und funktionierende physikalische Qubits aufweisen,

b) Qubitbauteile und Qubitschaltungen, die Anordnungen von physikalischen Qubits enthalten oder unterstützen und speziell für von Nummer 4A906 erfasste Güter konstruiert sind,

c) Quantensteuerungskomponenten und Quantenmessgeräte, besonders konstruiert für von Nummer 4A906 erfasste Güter.

Anmerkungen:

1. *Nummer 4A906 gilt für schaltungsbasierte (oder gatterbasierte) und Einweg- (oder messungsbasierte) Quantencomputer.*

2. *Die von Nummer 4A906 erfassten Güter brauchen nicht unbedingt physisch Qubits zu enthalten. So enthalten beispielsweise Quantencomputer, die auf photonischen Systemen basieren, dauerhaft keinen physischen Gegenstand, der als Qubit identifiziert werden kann. Die photonischen Qubits werden während des Betriebs des Computers erzeugt und anschließend verworfen.*

3. *Zu den von Nummer 4A906 erfassten Gütern gehören Halbleiter, Supraleiter sowie photonische Qubit-Chips und -Chipanordnungen, Ionenfallenanordnungen, andere Qubit-definierende Technologien, und kohärente Verbindungen zwischen diesen Elementen.*

4. *Nummer 4A906 erfasst Güter, konstruiert zum Kalibrieren, Initialisieren, Manipulieren oder Messen der vorhandenen Qubits eines Quantencomputers.*

Technische Anmerkungen:

Im Sinne der Nummer 4A906 gilt:

1. *Ein physikalisches Qubit ist ein zweistufiges Quantensystem, das verwendet wird, um die elementare Einheit der Quantenlogik durch nicht fehlerbereinigte Manipulationen und Messungen darzustellen. Physikalische Qubits unterscheiden sich von logischen Qubits dadurch, dass es sich bei Letzteren um fehlerbereinigte Qubits handelt, die aus vielen physikalischen Qubits bestehen.*

2. *Vollständig gesteuert bedeutet, dass das physikalische Qubit bei Bedarf kalibriert, initialisiert, mit Gattern manipuliert und ausgelesen werden kann.*

3. *Vernetzt bedeutet, dass Gatteroperationen mit zwei Qubits zwischen jedem willkürlichen Paar der verfügbaren funktionierenden physikalischen Qubits durchgeführt werden können. Dies bedeutet nicht unbedingt eine Konnektivität ‚alle mit allen'.*

4. *Funktionierend bedeutet, dass das physikalische Qubit universelle Quantenrechenfunktionen gemäß Systemspezifikationen für Volumen- und Kapazitätsmessungen entsprechend der Qubit-Betriebsgüte (fidelity) ausführt.*

5. *Unterstützung von 34 oder mehr vollständig gesteuerten, vernetzten, funktionierenden physikalischen Qubits bezieht sich auf die Fähigkeit eines Quantencomputers, die in 34 oder mehr physikalischen Qubits verkörperten Quanteninformationen festzuhalten, zu steuern, zu messen und zu verarbeiten.*

6. *Der C-NOT (Controlled-NOT)-Fehler ist der durchschnittliche physikalische Gatterfehler (Gatefehler) für die C-NOT-Gatter der zwei benachbarten physikalischen Qubits.*

4A907

Erlassen von Finnland ([38])

Rechner, „elektronische Baugruppen" und „Bauteile", die eine oder mehrere in Unternummer 3A901a16 beschriebene integrierte Schaltungen enthalten.

Technische Anmerkung:

Im Sinne der Nummer 4A907 schließen Rechner „Digitalrechner", Hybridrechner und Analogrechner ein.

([38]) Entsprechender nationaler Code: 4A902. Anhang des Gesetzes 500/2024.

4E Technologie

4E901b3

Erlassen von Spanien ([39])

„Technologie" für die „Entwicklung" oder „Herstellung" von Quantencomputern, Quantengeräten und Qubitschaltungen sowie von Quantenmess- und Quantensteuerungskomponenten, die von Nummer 4A906 erfasst werden.

4E902

Erlassen von Finnland ([40])

„Technologie" entsprechend der Allgemeinen Technologie-Anmerkung für die „Entwicklung", „Herstellung" oder „Verwendung" von Ausrüstung oder „Software", die von Nummer 4A907 erfasst werden.

KATEGORIE 5 — TELEKOMMUNIKATION UND „INFORMATIONSSICHERHEIT"

Teil 1 — TELEKOMMUNIKATION

5A1 Systeme, Ausrüstung und Bestandteile

5A901

Erlassen von Spanien ([41])

Hochfrequenzsysteme (radio frequency, RF) und -ausrüstung, die nicht von den Unternummern 5A001f und 5A001h erfasst werden, Bestandteile und Zubehör, besonders konstruiert oder geändert für eine der folgenden Funktionen:

1. Übernahme der Steuerung und Befehlsgewalt unbemannter Luftfahrzeuge.

2. Vorsätzliche und selektive Überlagerung, Zurückzuweisung, Blockierung, Beeinträchtigung oder Irreführung von Funkfrequenzsignalen für die Steuerung und Befehlsgewalt unbemannter Luftfahrzeuge.

3. Verwendung der spezifischen Eigenschaften des von unbemannten Luftfahrzeugen genutzten Radiofrequenzprotokolls, um deren Betrieb zu stören.

Anmerkung: Zu GNSS-Störsystemen siehe auch Kontrollliste für militärische Güter, Kategorie 11.b.

5A902

Erlassen von Spanien ([42])

Überwachungssysteme, Ausrüstung und Bestandteile für öffentliche Informations- und Kommunikationsnetze, die nicht von Nummer 5A001 des Anhangs I der Verordnung (EU) 2021/821 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2021 erfasst werden und für eine der folgenden Funktionen konstruiert sind:

1. Monitoring für Anwendungen der gesetzeskonformen Überwachung (gemäß den Sicherheitsanforderungen für legale Überwachung und Telekommunikation für Netzwerkfunktionen nach ETSI ES 201 158, Handover Interface für die gesetzeskonforme Überwachung des Telekommunikationsverkehrs nach ETSI ES 201 671 oder gleichwertigen Normen und Spezifikationen) und eigens dafür konstruierte Bestandteile.

([39]) Entsprechender nationaler Code: 4E901. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014.
([40]) Entsprechender nationaler Code: 4E902. Anhang des Gesetzes 500/2024.
([41]) Entsprechender nationaler Code: 5A901. Anhang III.4 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 1. Juni 2022 (im Folgenden „Anhang III.4 des Königlichen Erlasses 679/2014").
([42]) Entsprechender nationaler Code: 5A902. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 1. Juni 2022 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014").

2. Speicherung von Verbindungsdaten (im Einklang mit den Anforderungen für legale Überwachung durch Strafverfolgungsbehörden für die Handhabung von Daten gemäß ETSI TS 102 656 oder gleichwertigen Normen und Spezifikationen) und eigens dafür konstruierte Bestandteile.

Technische Anmerkung:

Verbindungsdaten schließen Signalisierungsinformationen, Ursprung und Ziel (z. B. Telefonnummern, IP- oder MAC-Adressen), Zeitpunkt und Dauer sowie geographische Herkunft der Kommunikation ein.

Anmerkung:

Nummer 5A902 erfasst keine Systeme, Ausrüstung oder Bestandteile, besonders konstruiert für einen der folgenden Zwecke:

a) Rechnungsstellung,

b) Datensammlungsfunktionen innerhalb von Netzwerkelementen,

c) Dienstgüte des Netzwerks oder

d) Nutzerzufriedenheit.

5D1 Datenverarbeitungsprogramme (Software)

5D902

Erlassen von Spanien ([43])

Software, die nicht von Nummer 5D001 des Anhangs I der Verordnung (EU) 2021/821 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2021 erfasst ist, besonders entwickelt oder geändert für die „Entwicklung“, „Herstellung“, „Verwendung“, funktionsfähige Konfiguration und Leistungskontrolle der von Nummer 5A902 erfassten Ausrüstung und Bestandteile von Überwachungssystemen.

([43]) Entsprechender nationaler Code: 5D902. Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014 vom 1. August 2014, in Kraft getreten am 1. Juni 2022 (im Folgenden „Anhang III.5 des Königlichen Erlasses 679/2014“).