

	DIN EN 16604-10	
ICS 49.140	Ersatz für DIN EN 16604-10:2020-04	
Nachhaltigkeit im Weltraum – Anforderungen zur Eindämmung des Weltraummülls (ISO 24113:2023, modifiziert); Englische Fassung EN 16604-10:2023 Space sustainability – Space debris mitigation requirements (ISO 24113:2023, modified); English version EN 16604-10:2023 Durabilité des activités spatiales – Exigences relatives à la réduction des débris spatiaux (ISO 24113:2023, modifiée); Version anglaise EN 16604-10:2023		
		Gesamtumfang 28 Seiten
DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)		

Nationales Vorwort

Das Dokument EN 16604-10:2023 wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/JTC 5 „Raumfahrt“, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 131-06-01 AA „Raumfahrt“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) verantwortlich.

Dieses Dokument enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die Englische Originalfassung von EN ISO 16604-10:2023.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16604-10:2020-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügung von „Context information“ in Bezug auf ECSS;
- b) Aktualisierung des „Anwendungsbereichs“ mit ECSS-bezogenen Informationen;
- c) Ersetzung von „Betrieb“ durch „Regelbetrieb“ in der Definition 3.13 „Trägerraketen-Orbitalstufe“;
- d) Hinzufügung der Anmerkung 4 zu Definition 3.20 „Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Entsorgung“;
- e) Änderung der Anforderungen 7.1.1.3, 7.1.2.2, 7.2.2.6, 7.2.3.1, 7.3.1.2, 7.3.2.3 und 8.2.2;
- f) Hinzufügung einer Anmerkung zur Anforderung 7.2.1 und 7.3.3.2;
- g) Hinzufügung der Anforderungen 7.2.3.5, 7.2.3.6 und 7.3.3.3.

Frühere Ausgaben

DIN EN 16604-10: 2014-12, 2020-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe

Reihenfolge und Inhalt der folgenden Begriffe sind identisch mit denen im Abschnitt Begriffe der Englischen Fassung.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Abnahmebeauftragter

Entität, bei der die Abnahme für die Umsetzung der Anforderungen zur Eindämmung von *Weltraummüll* (3.23) im Zusammenhang mit der Beschaffung eines *Raumfahrzeugs* (3.25) oder dessen Start oder Einsatz im Welt- raum oder dessen sicherer *Wiedereintritt* (3.22) oder einer Kombination daraus beantragt wird

BEISPIEL Aufsichts- oder Genehmigungsbehörden; nationale oder internationale Raumfahrtorganisationen; andere delegierte Organisationen.

3.2

Auseinanderbrechen

Ereignis, bei dem ein Objekt vollständig oder teilweise zerstört wird und bei dem *Weltraummüll* (3.23) erzeugt wird

3.3

kontrollierter Wiedereintritt

Art des *Wiedereintritts* (3.22), bei dem der Zeitpunkt des Wiedereintritts ausreichend kontrolliert wird, so dass der Aufprall von übrig gebliebenem Müll auf der Erdoberfläche auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bestimmte Gebiet ist in der Regel eine unbewohnte Region, beispielsweise ein Ozean.

3.4

Entsorgung

durch ein *Raumfahrzeug* (3.25) oder eine *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) vorgenommene Tätigkeiten, um dauerhaft dessen/deren Möglichkeit für ein versehentliches *Auseinanderbrechen* (3.2) zu verringern und die erforderliche Langzeiträumung der *geschützten Bereiche* (3.21) zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Tätigkeiten können einen Abbau von gespeicherter Energie und eine Durchführung von Orbitalmanövern nach einer Mission umfassen.

3.5

Entsorgungsmanöver

Tätigkeit des Bewegens eines *Raumfahrzeugs* (3.25) oder einer *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) in eine andere Umlaufbahn als Teil von deren *Entsorgung* (3.4)

3.6

Entsorgungsphase

Zeitspanne zwischen dem *Ende der Mission* (3.9) eines *Raumfahrzeugs* (3.25) oder einer *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) und seinem *Lebensdauerende* (3.8)

3.7

Erdumlaufbahn

begrenzte oder nicht begrenzte Keplersche Umlaufbahn mit der Erde im Brennpunkt oder Lagrange-Punkt-Umlaufbahn, die die Erde als einen der beiden Hauptkörper umfasst

3.8

Lebensdauerende

Zeitpunkt, an dem ein *Raumfahrzeug* (3.25) oder eine *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13):

- a) endgültig abgeschaltet wird (d. h. der Moment, in dem es/sie seine/ihre *Entsorgungsphase* (3.6) abgeschlossen hat);
- b) seine Manöver abschließt, um einen *kontrollierten Wiedereintritt* (3.3) durchzuführen; oder
- c) der Operator es/sie nicht länger unter Kontrolle halten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A.

3.9

Ende der Mission

Zeitpunkt, an dem ein *Raumfahrzeug* (3.25) oder eine *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13):

- a) die Aufgaben oder Funktionen erfüllt hat, für die es/sie konstruiert worden ist, mit Ausnahme seiner/ihrer *Entsorgung* (3.4);
- b) nicht mehr in der Lage ist, seine *Mission* (3.15) zu erfüllen, oder
- c) seine Mission durch eine bewusste Entscheidung dauerhaft gestoppt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang A.

3.10

voraussichtliche Anzahl von Opfern je Wiedereintritt

VERALTET: Risiko des Wiedereintritts von Opfern

Anzahl der Personen, die beim *Wiedereintritt* (3.22) eines *Weltraumobjekts* (3.24) voraussichtlich getötet oder schwer verletzt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ärzteschaft hat eine Reihe verschiedener Verletzungsbewertungssysteme definiert, um den Schweregrad einer Verletzung zu unterscheiden. Grob gesagt ist eine schwere Verletzung so schwer, dass ein Krankenhausaufenthalt erforderlich ist.

3.11

geostationäre Erdumlaufbahn

GEO, en: geostationary earth orbit

Erdumlaufbahn (3.7) mit einer Bahnneigung von null, einer Bahnexzentrizität von null und bei der die Umlaufzeit um die Erde mit der siderischen Rotationsdauer der Erde identisch ist

3.12

Trägerrakete

System, das für den Transport einer oder mehrerer Nutzlasten in den Weltraum konstruiert ist

3.13

Orbitalstufe einer Trägerrakete

vollständiges Element einer *Trägerrakete* (3.12), das für die Lieferung eines festgelegten Schubs während einer bestimmten Phase des normalen Betriebs der Trägerrakete und für das Erreichen einer Umlaufbahn konstruiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Nicht antriebsfähige Elemente einer Trägerrakete, z. B. abwerfbare Tanks, Mehrfachnutzlaststrukturen oder Dispenser, werden als Teil einer Orbitalstufe einer Trägerrakete angesehen, wenn sie befestigt sind.

3.14

Startstaat

Staat, der den Start eines Raumfahrzeugs durchführt oder den Start eines *Raumfahrzeugs* (3.25) beauftragt, oder ein Staat, von dessen Hoheitsgebiet oder Einrichtung aus einem Raumfahrzeug gestartet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition steht im Einklang mit der Definition im UN-Weltraumhaftungsübereinkommen [5] und in der Resolution der UN-Generalversammlung 59/115 hinsichtlich des Begriffs „Startstaat“ [6].

3.15

Mission

Reihe von Aufgaben oder Funktionen, die von einem *Raumfahrzeug* (3.25) oder einer *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) zu erfüllen sind, mit Ausnahme seiner/ihrer *Entsorgung* (3.4)

3.16

Verlängerung der Lebensdauer der Mission

Verschiebung des zuvor festgelegten *Endes der Mission* (3.9)

3.17

Regelbetrieb

Ausführung geplanter Aufgaben oder Funktionen, für die ein *Raumfahrzeug* (3.25) oder eine *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) konstruiert wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Regelbetrieb umfasst die *Entsorgungsphase* (3.6).

3.18

orbitale Lebensdauer

Zeit, die zwischen der Ausgangs- oder Bezugsposition eines *Weltraumobjekts* (3.24) in der Umlaufbahn und dessen *Wiedereintritt* (3.22) vergeht

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für eine „Ausgangsposition“ sind der Eintritt eines *Raumfahrzeugs* (3.25) oder einer *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) in eine Umlaufbahn oder der Zeitpunkt, an dem *Weltraummüll* (3.23) erzeugt wird. Ein Beispiel für eine „Bezugsposition“ ist die Umlaufbahn eines Raumfahrzeugs oder einer Orbitalstufe einer Trägerrakete am *Ende der Mission* (3.9).

3.19

passivieren

<Eindämmung von Weltraummüll> Handlung des dauerhaften Aufbrauchens, der unwiderruflichen Deaktivierung oder Unschädlichmachung der gesamten an Bord befindlichen Quellen gespeicherter Energie, durch die ein unbeabsichtigtes *Auseinanderbrechen* (3.2) verursacht werden könnte

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Passivierung ist eine wirksame Maßnahme zur deutlichen Verringerung der Möglichkeit einer unbeabsichtigten Explosion, die *Weltraummüll* (3.23) erzeugen kann.

Anmerkung 2 zum Begriff: Treibstofftanks, Batterien, Hochdruckbehälter, Selbstzerstörungseinrichtungen, Schwungräder und Impulsräder sind Beispiele für an Bord befindliche Quellen gespeicherten Energie, durch die ein unbeabsichtigtes Auseinanderbrechen verursacht werden könnte. Es ist vorzuziehen, solche Gegenstände zu passivieren, sobald sie für den Missionsbetrieb oder die *Entsorgung* (3.4) nach der Mission nicht mehr benötigt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein sicheres Passivierungsniveau ist erreicht, wenn nicht zu erwarten ist, dass die verbleibende gespeicherte Energie zu einem unbeabsichtigten Auseinanderbrechen führt.

Anmerkung 4 zum Begriff: Im Falle eines Zusammenstoßes wird ein passiviertes *Weltraumobjekt* (3.24) wahrscheinlich weniger Weltraummüll erzeugen als ein nicht passiviertes Weltraumobjekt.

3.20

Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Entsorgung

Wahrscheinlichkeit, dass ein *Raumfahrzeug* (3.25) oder eine *Orbitalstufe einer Trägerrakete* (3.13) dazu in der Lage ist, alle mit seiner/ihrer *Entsorgung* (3.4) verbundenen Tätigkeiten durchzuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Wahrscheinlichkeit wird in der Regel vor dem Start eines Raumfahrzeugs oder einer Orbitalstufe einer Trägerrakete bewertet. Sie kann auch nach dem Start neu bewertet werden, wobei alle Änderungen des Betriebszustands der Hardware berücksichtigt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn entschieden werden soll, ob die Lebensdauer einer *Mission* (3.15) verlängert oder das *Lebensdauerende* (3.8) hinausgeschoben werden soll.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bewertung dieser Wahrscheinlichkeit berücksichtigt Unsicherheiten in Bezug auf die Verfügbarkeit der für die Entsorgung erforderlichen Ressourcen, wie z. B. des Treibstoffs.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei der Bewertung dieser Wahrscheinlichkeit kann die inhärente Zuverlässigkeit der Geräte, die für die Durchführung der Entsorgung erforderlich sind, sowie die Überwachung der Geräte und die betriebliche Behebung einer festgestellten Verschlechterung oder eines Ausfalls der Geräte berücksichtigt werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Berechnung dieser Wahrscheinlichkeit kann auf Zuverlässigkeitsanalysen beruhen, die nach „EN 16602-30, *Raumfahrtproduktsicherung — Zuverlässigkeit*“, „CEN/TR 17602-30-08, *Raumfahrtproduktsicherung — Datenquellen zur Bauteilezuverlässigkeit und ihre Anwendung*“ oder anderen vom Abnahmebeauftragten festgelegten Verfahren festgelegt sind.

3.21

geschützter Bereich

Bereich im Weltraum, der vor der Erzeugung von *Weltraummüll* (3.23) geschützt wird, um dessen sichere und nachhaltige Nutzung in der Zukunft sicherzustellen

3.22

Wiedereintritt

dauerhafte Rückkehr eines *Weltraumobjekts* (3.24) in die Erdatmosphäre

Anmerkung 1 zum Begriff: Es stehen mehrere alternative Definitionen für die Abgrenzung zwischen der Erdatmosphäre und dem Weltraum zur Verfügung.

3.23

Weltraummüll

(VERALTET: Orbitmüll)

Objekte menschlichen Ursprungs in der *Erdumlaufbahn* (3.7) oder beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre, einschließlich Fragmente und Elemente davon, die keinem nützlichen Zweck mehr dienen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein *Raumfahrzeug* (3.25) im Reserve- oder Bereitschaftsmodus in Erwartung einer möglichen Reaktivierung wird als einem nützlichen Zweck dienend angesehen.

3.24

Weltraumobjekt

Objekt menschlichen Ursprungs, das den Weltraum erreicht hat

3.25

Raumfahrzeug

System, das zur Ausführung einer Reihe von Aufgaben oder Funktionen im Weltraum konstruiert ist, mit Ausnahme einer *Trägerrakete* (3.12)

Nationaler Anhang NB (informativ)

Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

A/m	Verhältnis von Oberfläche zu Trockenmasse (m^2kg^{-1})
C_R	Koeffizient des Solar-Strahlungsdrucks ($0 < C_R < 2$)
Z	Höhe, gemessen mit Bezug auf eine kugelförmige Erde, deren Radius 6 378 km beträgt
Z_{GEO}	Höhe der geostationären Umlaufbahn, gemessen mit Bezug auf eine kugelförmige Erde, deren Radius 6 378 km beträgt
ΔH	Änderung der Höhe

4.2 Abkürzungen

GEO	geostationäre Erdumlaufbahn	(en: geostationary earth orbit)
LEO	niedrige Erdumlaufbahn	(en: low earth orbit)
LV	Trägerrakete	(en: launch vehicle)
S/C	Raumfahrzeug	(en: spacecraft)
SDMP	Plan zur Eindämmung von Weltraummüll	(en: space debris mitigation plan)

— Leerseite —

EUROPEAN STANDARD

EN 16604-10

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

December 2023

ICS 49.140

Supersedes EN 16604-10:2019

English version

**Space sustainability -
Space debris mitigation requirements
(ISO 24113:2023, modified)**

Durabilité des activités spatiales -
Exigences relatives à la réduction des débris spatiaux
(ISO 24113:2023, modifiée)

Nachhaltigkeit im Weltraum -
Anforderungen zur Eindämmung des
Weltraummülls (ISO 24113:2023, modifiziert)

This European Standard was approved by CEN on 27 November 2023.

CEN and CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN and CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN and CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN and CENELEC members are the national standards bodies and national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and United Kingdom.



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