

DIN EN 16603-35-06

DIN

ICS 49.140

Einsprüche bis 2021-07-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16603-35-06:2014-12

Entwurf

**Raumfahrttechnik –
Sauberkeitsanforderungen für die Antriebstechnik von Raumfahrzeugen;
Englische Fassung prEN 16603-35-06:2021**

Space engineering –
Cleanliness requirements for spacecraft propulsion hardware;
English version prEN 16603-35-06:2021

Ingénierie spatiale –
Exigences de propreté des éléments de propulsion des véhicules spatiaux;
Version anglaise prEN 16603-35-06:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-05-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 77 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16603-35-06:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/JTC 5 „Raumfahrt“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-06-02 AA „Interoperabilität von Informations-, Kommunikations- und Navigationssystemen“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Dieses Dokument enthält unter Berücksichtigung des Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung von prEN 16603-35-06:2021.

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 16603-35-06:2014-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Umsetzung der eingegangenen Änderungswünsche auf den ECSS-äquivalenten Standard;
- b) Ergänzung der Nomenklatur in 3.5;
- c) Definition von „Genauigkeit“ in 3.2 gelöscht und Verweisung auf ECSS-S-ST-00-01 in 3.1 aufgenommen;
- d) Definition „kondensierbarer Kohlenwasserstoff“ und „Dewar“ in 3.2 gestrichen, da sie in der Norm nicht verwendet wurden;
- e) geänderte Anforderungen: 4.1h Anmerkung 2 (Verweisung auf Abbildung einer anderen ECSS-Norm korrigiert); 6.2.6.2a; 6.4.3a; 6.4.3c; 12.1a; 12.2c Anmerkung zu Punkt 10 an das Ende der Anforderung verschoben;
- f) verschachtelte Anmerkungen in Anforderung 12.1a an das Ende der Anforderung verschoben;
- g) Querverweis in B.1.1 auf hinzugefügte Anforderung 6.4.3d erstellt;
- h) Überschrift der Tabelle in Anhang D korrigiert von „Tabelle A-1“ in „Tabelle D-1“;
- i) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe

Die Benennungen der folgenden Begriffe sind identisch mit den Benennungen in der englischen Fassung.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe aus anderen Normen

a) Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach ECSS-S-ST-00-01, besonders die folgenden Begriffe:

1) Genauigkeit

b) Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach ECSS-E-ST-35.

3.2 Spezifische Begriffe der vorliegenden Norm

3.2.1

Blindprobe

Ergebnis für eine Analysenprobe der Original-Prüfflüssigkeit vor der Verwendung bei der Durchführung einer Reinheitsüberprüfung

3.2.2

Reinheitsüberprüfung

Sauberkeitsüberprüfung

Tätigkeit zur Überprüfung, ob die tatsächlichen Bedingungen für die Reinheit/Sauberkeit eines Erzeugnisses die geltende Spezifikation erfüllen

3.2.3

Haarrissbildung

Bildung von Mikroporen in glasartigen thermoplastischen Polymeren, die einer Rissbildung vorausgeht

3.2.4

kritische Oberfläche

jegliche Oberfläche eines Erzeugnisses, die in Berührung mit dem Betriebsmedium kommt

ANMERKUNG Beispiele für Betriebsmedien sind Treibstoffe und Verdrängungsgase.

3.2.5

Taupunkt

Temperatur, bei der die Kondensation von Wasserdampf beim vorherrschenden Druck stattfindet

ANMERKUNG Der vorherrschende Druck ist üblicherweise der Atmosphärendruck.

3.2.6

Faser

flexible Struktur mit einem Längen-Breiten-Verhältnis von 10 : 1 oder mehr

ANMERKUNG 1 Eine Faser wird als eine Partikel betrachtet, siehe 3.2.11.

ANMERKUNG 2 Als Fasergröße gilt deren maximale Länge.

3.2.7

Reinigung vor Ort

Prozesse der Vorreinigung und Feinreinigung von Komponenten, Untersystemen und Systemen, die nicht in einer kontrollierten Umgebung, wie z. B. einem Reinraum, durchgeführt werden können

3.2.8

allgemeine Sauberkeit

en: generally clean

frei von Fertigungsrückständen, Schmutz, Öl, Schmierfett, Verarbeitungsrückständen oder anderen Fremdverunreinigungen, beurteilt durch Sichtprüfung

3.2.9

hochwirksamer Schwebstofffilter

en: high-efficiency particulate air filter

Filter mit einem nach Volumen bemessenen Wirkungsgrad von mindestens 99,97 % bei einer Partikelgröße von 0,3 µm

3.2.10

nichtflüchtiger Rückstand

en: non-volatile residue

lösliche oder suspendierte Stoffe und unlösliche Schwebstoffe, die nach einer temperaturkontrollierten Verdampfung einer flüchtigen Flüssigkeit verbleiben

ANMERKUNG Siehe auch 6.2.4.3.

3.2.11

Partikel

Einheit eines Feststoffes von feststellbarer Größe

ANMERKUNG 1 Zur Bestimmung ihrer Größe können unterschiedliche Verfahren angewendet werden, die vom Messverfahren abhängig sind.

ANMERKUNG 2 Bei einem manuellen Verfahren ist die Partikelgröße die scheinbare maximale lineare Abmessung einer Partikel, die in der Betrachtungsebene mithilfe von Geräten, wie z. B. optisches Mikroskop, Elektronenmikroskop oder Rasterkraftmikroskop, beobachtet wird.

ANMERKUNG 3 Bei einem automatischen Verfahren ist die Partikelgröße der äquivalente Durchmesser einer Partikel, der durch automatische Messgeräte ermittelt wird.

ANMERKUNG 4 Der äquivalente Durchmesser ist der Durchmesser einer Referenzkugel mit bekannten Eigenschaften, die die gleiche Response im Messgerät erzeugt wie die zu messende Partikel.

ANMERKUNG 5 Eine Faser wird als eine Partikel betrachtet, siehe 3.2.6.

3.2.12

Passivierung

Vorgang, bei dem eine korrosionsbeständige Schicht auf einer Metalloberfläche durch Eintauchen der Oberfläche in eine Säurelösung gebildet wird

3.2.13

Beizen

chemischer oder elektrochemischer Vorgang, bei dem Oberflächenoxide von Metallen entfernt werden

3.2.14

Feinreinigung

Reinigungsvorgang, der zum Erreichen höherer Reinheitsgrade als „sichtbar rein“ angewendet wird

3.2.15

Vorreinigung

Reinigungsvorgang, der üblicherweise zum Erreichen des Reinheitsgrades „sichtbar rein“ angewendet wird

3.2.16

Reversion

Abnahme der Viskosität, Festigkeit oder des Gummi-Elastizitätsmoduls infolge von Erhitzung oder Überbeanspruchung, die zu einem klebrigen und weichen Material führt

3.2.17

Ablagerung

Ansammlung von Partikeln in einer Menge, die ausreicht, um eine Trübung oder Verdunkelung eines Teils einer Filtermembran zu verursachen, wenn durch Sichtprüfung oder unter 40-facher maximaler Vergrößerung untersucht wird

3.2.18

Prüfflüssigkeit

vorgegebene Flüssigkeit, die zur Bestimmung des Reinheitsgrades der benetzten Oberfläche des Fluidsystems verwendet wird

3.2.19

höchstzulässige Konzentration (Schwellenwert)

en: threshold limit value

maximale mittlere Tagesdosis an gefährlichen Chemikalien, der eine durchschnittliche Arbeitskraft, ausgehend von einem 8-stündigen Arbeitstag und einer 5-tägigen Arbeitswoche, ohne schädigende Auswirkungen ausgesetzt sein kann

ANMERKUNG 1 Die TLV ist eine zeitlich gewichtete mittlere Konzentration.

ANMERKUNG 2 Die TLV wird üblicherweise in Teilen des Gases oder Dampfes in Mikroliter je Liter angegeben.

3.2.20

sichtbar rein

en: visibly clean

Nichtvorhandensein einer Oberflächenverunreinigung bei einer Prüfung mit einer bestimmten Lichtquelle, unter einem bestimmten Einfallwinkel und in einem bestimmten Sichtabstand, untersucht durch Sichtprüfung oder mit bis zu 20-facher Vergrößerung

3.2.21

sichtbar rein plus Ultraviolett-Licht

Reinheitsgrad „sichtbar rein“, der auch die Anforderungen an eine Prüfung mit UV-Licht mit Wellenlängen von 250 nm bis 395 nm erfüllt

3.2.22

flüchtiger Kohlenwasserstoff

Kohlenwasserstoff, der bei Umgebungstemperatur und Umgebungsdruck aus einem flüssigen oder festen Zustand in einen gasförmigen Zustand übergehen kann

3.3 Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Abkürzungen nach ECSS-S-ST-00-01 und die folgenden Abkürzungen:

| Abkürzung | Bedeutung | |
|------------------|---|--|
| CC | Reinheitszertifikat | (en: cleanliness certificate) |
| CRA | Analyse der Reinigungsanforderungen | (en: cleaning requirement analysis) |
| CTS | Wahl des Reinigungsverfahrens | (en: cleaning technique selection) |
| GC | allgemeine Sauberkeit | (en: generally clean) |
| HEPA | hochwirksamer Schwebstofffilter | (en: high-efficiency particulate air filter) |
| HFE | Hydrofluorether (Perfluor-n-Butylmethylether) | [en: hydro fluor ether (Perfluoro-n-butyl methyl ether)] |
| IPA | Isopropanol | (en: isopropanol) |
| MAIT | Herstellung, Montage, Einbau und Prüfung | (en: manufacturing, assembly, integration and test) |
| MEK | Methylethylketon | (en: methyl ethyl keton) |
| MS | Massenspektroskopie | (en: mass spectroscopy) |
| NVR | nichtflüchtiger Rückstand | (en: non-volatile residue) |
| ppmv | Teile pro Million, volumetrisch | (en: parts per million, volumetric) |
| TLV | höchstzulässige Konzentration (Schwellenwert) | (en: threshold limit value) |
| US | Ultraschall | (en: ultra sonic) |
| VC | sichtbar rein | (en: visibly clean) |
| VC+UV | sichtbar rein plus Ultraviolett-Licht | (en: visibly clean plus ultraviolet) |

- Entwurf -

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

DRAFT

prEN 16603-35-06

June 2021

ICS 49.140

Will supersede EN 16603-35-06:2014

English version

Space engineering - Cleanliness requirements for spacecraft propulsion hardware

Ingénierie spatiale - Exigences de propreté des éléments de propulsion des véhicules spatiaux

Raumfahrttechnik - Raumfahrttechnik - Sauberkeitsanforderungen für die Antriebstechnik von Raumfahrzeugen

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/CLC/JTC 5.

If this draft becomes a European Standard, 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.

This draft European Standard was established by CEN and CENELEC 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, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation. Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



This is a preview. [Click here to purchase the full publication.](#)

Table of contents

| | |
|--|-----------|
| European Foreword | 6 |
| 1 Scope | 7 |
| 2 Normative references | 8 |
| 3 Terms, definitions and abbreviated terms | 10 |
| 3.1 Terms from other standards..... | 10 |
| 3.2 Terms specific to the present standard | 10 |
| 3.3 Abbreviated terms..... | 12 |
| 3.4 Symbols..... | 13 |
| 3.5 Nomenclature | 13 |
| 4 Cleanliness requirements | 14 |
| 4.1 General..... | 14 |
| 4.2 Design requirements..... | 15 |
| 4.2.1 General | 15 |
| 4.2.2 Components..... | 15 |
| 4.2.3 System..... | 17 |
| 4.2.4 Ground support equipment (GSE)..... | 17 |
| 4.3 Manufacturing..... | 18 |
| 4.3.1 General | 18 |
| 4.3.2 Manufacturing processes | 18 |
| 4.3.3 Machined parts | 18 |
| 4.3.4 Tubing and manifolds..... | 18 |
| 4.3.5 Components..... | 19 |
| 4.3.6 Subsystems and systems..... | 21 |
| 4.3.7 Final rinsing solutions..... | 21 |
| 4.4 Cleanliness classes definition | 21 |
| 4.4.1 Particulate..... | 21 |
| 4.4.2 Non-volatile residues (NVR)..... | 25 |
| 4.4.3 Dryness and liquid residuals | 25 |
| 4.4.4 Requirements on process fluids to meet cleanliness classes | 26 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.5 | Test methods..... | 27 |
| 4.6 | Code usage | 27 |
| 5 | Cleaning techniques | 28 |
| 5.1 | General..... | 28 |
| 5.2 | Environment, health and safety..... | 29 |
| 5.2.1 | General | 29 |
| 5.2.2 | Hardware configuration requirements..... | 29 |
| 5.2.3 | Cleaning process approval..... | 30 |
| 5.3 | Pre-cleaning | 30 |
| 5.3.1 | General | 30 |
| 5.3.2 | Mechanical pre-cleaning | 30 |
| 5.3.3 | Chemical pre-cleaning | 31 |
| 5.4 | Precision cleaning..... | 32 |
| 5.4.1 | General | 32 |
| 5.4.2 | Re-cleaning operational systems | 32 |
| 5.5 | Drying methods | 33 |
| 5.5.1 | General..... | 33 |
| 5.5.2 | Gaseous purge-drying..... | 33 |
| 5.5.3 | Drying sample | 34 |
| 5.5.4 | Flow rates during purging..... | 35 |
| 5.5.5 | Vacuum drying procedure | 35 |
| 5.6 | Excepted components, subsystems and systems..... | 36 |
| 6 | Cleanliness verification requirements | 37 |
| 6.1 | Surface | 37 |
| 6.1.1 | Visual and UV inspection | 37 |
| 6.1.2 | pH-test | 37 |
| 6.2 | Acceptance inspection of items cleaned in a controlled environment..... | 38 |
| 6.2.1 | General | 38 |
| 6.2.2 | Test fluids | 38 |
| 6.2.3 | Test fluid volume for analysis | 38 |
| 6.2.4 | Analysis of test fluid-flush sample (solvent)..... | 39 |
| 6.2.5 | Analysis of aqueous-based, liquid-flush sample..... | 40 |
| 6.2.6 | Drying | 41 |
| 6.2.7 | Vacuum drying | 41 |
| 6.3 | Maintaining cleanliness..... | 42 |
| 6.3.1 | Pressurant gas purge..... | 42 |
| 6.3.2 | Installation and marking of temporary hardware..... | 42 |