

DIN EN 16604-20

ICS 49.140

Einsprüche bis 2018-06-27

Entwurf

**Nachhaltigkeit im Weltraum –
Planetarer Schutz;
Englische Fassung prEN 16604-20:2018**

Space sustainability –
Planetary protection;
English version prEN 16604-20:2018

Développement durable de l'espace –
Protection planétaire;
Version anglaise prEN 16604-20:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-04-27 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, Burggrafenstr. 6, 10787 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 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16604-20:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/TC 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 (prEN 16604-20:2018) basiert auf ECSS-U-ST-20C DIR1.

Dieses Dokument enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung von prEN 16604-20:2018.

Dieses Dokument wurde speziell zur Behandlung von Raumfahrtsystemen erarbeitet und hat daher Vorrang vor jeglicher Europäischer Norm, die denselben Anwendungsbereich hat, jedoch über einen größeren Geltungsbereich (z. B. Luft- und Raumfahrt) verfügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe und Abkürzungen

Die Benummerung der folgenden Begriffe und Abkürzungen ist identisch mit der Benummerung in der englischen Fassung.

3.1 Begriffe aus anderen Normen

- a) Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach ECSS-S-ST-00-01.
- b) Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe nach ECSS-Q-ST-70-53:
 - 1) Mikroorganismus
- c) Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe nach ECSS-Q-ST-70-58:
 - 1) Keimbelastung
 - 2) Biodiversität
 - 3) Sterilisation

3.2 Für diese Norm spezifische Begriffe

3.2.1

Untersuchung

Erfassung und Auswertung der biologischen Kontamination mit einem festgelegten Verfahren

3.2.2

verkapselte Keimbelastung

Keimbelastung in nichtmetallischen Grundmaterialien, die nicht mit additiven Fertigungsverfahren (ALM) hergestellt wurden

Anmerkung 1 zum Begriff Beispiele sind Keimbelastungen in Anstrichen, Umhüllungen, Wärmeschutzbeschichtungen, Klebstoffen, Verbundwerkstoffen, geschlossenzelligem Schaumstoff.

Anmerkung 2 zum Begriff Die verkapselte Keimbelastung von Materialien, die mit ALM hergestellt wurden, ist derzeit nicht bekannt.

3.2.3

Dienste

bereitgestellte Trägerdienste, Kommunikationsdienste und Relais-Funktionen

3.2.4

exponierte Oberflächen

interne und externe Oberflächen, auf denen ein freier Gasaustausch stattfinden kann

3.2.5

vorhandenes Leben

Lebensform, oder Spuren davon, entweder metabolisch aktiv oder ruhend

3.2.6

ausgestorbenes Leben

Lebensform, oder Spuren davon, die eindeutig keine metabolische Aktivität mehr aufweist oder ruhend ist

3.2.7

streng überwacht

Überwachung der Keimbelastung in Reinnräumen durch Verwendung eines Ganzkörper-Schutzanzugs, einer Gesichtsschutzmaske, von Handschuhen und Stiefeln, bei Zugangsbeschränkung und spezieller Reinigung

3.2.8

Rückweg

Inbound Leg

<Proben-Rückhol-Mission> Abschnitt einer Raumfahrtmission bei der Rückkehr zur Erde

3.2.9

Forschung zum Nachweis von lebenden Organismen

wissenschaftliche Forschungsarbeiten, die Spuren von Leben nachweisen können

3.2.10

spezielle Mars-Region

Gebiet oder Bereich, in dem eine ausreichende Wasseraktivität und ausreichend hohe Temperaturen vorherrschen, um irdische Organismen reproduzieren zu können

Anmerkung 1 zum Begriff Liegen keine spezifischen Angaben vor, sind derzeit keine speziellen Regionen basierend auf möglichen Lebensformen auf dem Mars bekannt.

[COSPAR's Planetary Protection Policy, Space Research Today, 200, 2017]

3.2.11

verbundene Flächen

Oberflächen, die mithilfe von mechanischen Verbindungselementen statt Klebstoffen verbunden sind

3.2.12

normal überwacht

Durchführung des Bekleidungsprozederes entsprechend der jeweiligen Reinraumklasse

3.2.13

organisches Material

Material, das entweder kovalente C-H- oder C-C-Bindungen enthält

Anmerkung 1 zum Begriff Organisches Material kann mehreren DML-Materialgruppen angehören.

3.2.14

Hinweg

Outbound Leg

<Proben-Rückhol-Mission> Abschnitt einer Raumfahrtmission beim Verlassen der Erde

3.2.15

Aufsichtsbehörde für Angelegenheiten des planetaren Schutzes

Organisation, die für ein bestimmtes Projekt die planetare Schutzkategorie sowie ausführliche technische Anforderungen im Hinblick auf den planetaren Schutz festlegt und deren Einhaltung überprüft

Anmerkung 1 zum Begriff Eine solche Organisation ist üblicherweise eine Raumfahrtbehörde oder eine Bundesanstalt, d. h. der Kunde wird vertreten durch die Regierung als ein Vertragspartner des UN-Weltraumvertrags.

3.2.16

planetare Schutzkategorie

Kategorie, die erteilt wird, um das Interesse und die Bedenken darüber wiederzugeben, dass eine Kontamination zukünftige Forschungsarbeiten gefährden kann, und die vom Zielobjekt und der Art der Raumfahrtmission abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff Die verschiedenen Kategorien unterliegen unterschiedlichen Anforderungen.

3.2.17

geschütztes Objekt im Sonnensystem

<Analyse der Einflusswahrscheinlichkeit> Objekte im Sonnensystem, einschließlich Planeten und Monde, an denen ein großes wissenschaftliches Interesse im Hinblick auf chemische Evolutionsprozesse und den Ursprung von lebenden Organismen besteht, und für die nach wissenschaftlichen Erkenntnissen eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass eine Kontamination durch ein Raumfahrzeug zukünftige Forschungsarbeiten gefährden kann

Anmerkung 1 zum Begriff In Übereinstimmung mit dieser Definition und den in 4.2 definierten Kategorien werden geschützte Objekte im Sonnensystem in die planetaren Schutzkategorien III und IV eingeordnet.

3.2.18

eingeschränkte Rückkehr zur Erde

Teilkategorie V der planetaren Schutzkategorien für Proben-Rückhol-Missionen von Objekten im Sonnensystem, für die nach wissenschaftlichen Erkenntnissen die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie einheimische Lebensformen beherbergen

3.2.19

uneingeschränkte Rückkehr zur Erde

Teilkategorie V der planetaren Schutzkategorien für Proben-Rückhol-Missionen von Objekten im Sonnensystem, die nach wissenschaftlichen Erkenntnissen keine einheimischen Lebensformen beherbergen

3.3 Abkürzungen

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

Abkürzung Bedeutung

AIT	Zusammenbau, Verschaltung und Prüfung	(en: Assembly, Integration and Test)
AIV	Zusammenbau, Verschaltung und Verifizierung	(en: Assembly, Integration and Verification)
ALM	additive Fertigung	(en: Additive Layer Manufacturing)
CDR	kritische Entwurfsüberprüfung	(en: Critical Design Review)
CETEX	Ausschuss für Fragen der Kontamination durch extraterrestrische Forschungsprojekte	(en: Committee on Contamination by Extraterrestrial Exploration)
COSPAR	Ausschuss für Weltraumforschung	(en: Committee on Space Research)
DHMR	mikrobieller Abbau durch trockene Wärme	(en: Dry Heat Microbial Reduction)
DRD	Definition der Anforderungen an Dokumente	(en: Document Requirements Definition)
ECSS	Europäische Kooperation für Raumfahrtnormung	(en: European Cooperation for Space Standardization)
ESA	Europäische Weltraumorganisation	(en: European Space Agency)
FAR	Flugabnahmeüberprüfung	(en: Flight Acceptance Review)
FRR	Flugbereitschaftsüberprüfung	(en: Flight Readiness Review)

Abkürzung Bedeutung

ICSU	Internationaler Wissenschaftsrat	(en: International Council of Scientific Unions)
ISO	Internationale Organisation für Normung	(en: International Organization for Standardization)
LRR	Startbereitschaftsüberprüfung	(en: Start readiness review)
MSR	Proben-Rückholung vom Mars	(en: Mars Sample Return)
NAS	Nationale Akademie der Wissenschaften der USA	(en: National Academy of Sciences)
NASA	US-amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde	(en: National Aeronautics and Space Administration)
NRC	Nationaler Forschungsrat der USA	(en: National Research Council)
PPAA	Aufsichtsbehörde für Angelegenheiten des planetaren Schutzes	(en: Planetary Protection Approval Authority)
PRR	vorläufige Anforderungsüberprüfung	(en: Preliminary Requirements Review)
SB	kleines Objekt	(en: Small Body)
SRR	Systemanforderungsüberprüfung	(en: System Requirements Review)
SSB	Behörde für Weltraumforschung	(en: Space Studies Board)
STP	Normtemperatur und Normdruck	(en: Standard Temperature and Pressure)
VCD	Verifizierungskontrolldokument	(en: Verification Control Document)

CEN/CLC/TC 5

Date: 2018-1

prEN 16604-20

CEN/CLC/TC 5

Secretariat: DIN

Space sustainability - Planetary protection

Nachhaltigkeit im Weltraum - Planetarer Schutz

Développement durable de l'espace - Protection planétaire

ICS:

Descriptors:

Document type: European Standard

Document subtype:

Document stage: ENQUIRY

Document language: E

Table of contents

European Foreword	4
Introduction	5
1 Scope	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	8
3.1 Terms from other standards	8
3.2 Terms specific to the present standard	8
3.3 Abbreviated terms	10
4 Principles	12
4.1 Planetary protection roles and responsibilities	12
4.1.1 COSPAR	12
4.1.2 Customer level	12
4.1.3 Supplier level	13
4.2 Planetary protection category definitions	13
4.2.1 Category I	13
4.2.2 Category II	14
4.2.3 Category III	14
4.2.4 Category IV	15
4.2.5 Category V	15
4.3 Mars special regions definition	16
5 Requirements	18
5.1 Management requirements for all missions	18
5.2 Technical requirements	19
5.2.1 Flight hardware assembly	19
5.2.2 Probability of impact analysis	19
5.2.3 Probability of contamination	19
5.3 Specific missions	20
5.3.1 Moon missions	20
5.3.2 Mars missions	20

5.3.3	Europa and Enceladus	23
5.3.4	Missions to small Solar system bodies.....	24
5.4	Planetary protection procedures	25
5.4.1	Bioburden controlled environments	25
5.4.2	Bioburden assessment.....	25
5.4.3	Biodiversity assessment.....	27
5.4.4	Bioburden reduction	27
5.5	Documentation	27
5.6	Reviews	28
5.7	Nonconformances and waivers	29
Annex A (normative) Planetary protection requirements document - DRD		30
Annex B (normative) Planetary protection plan - DRD.....		32
Annex C (normative) Planetary protection implementation plan - DRD		34
Annex D (normative) Pre-launch planetary protection report - DRD.....		37
Annex E (normative) Post-launch planetary protection report - DRD.....		39
Annex F (normative) Extended mission planetary protection report - DRD.....		40
Annex G (normative) End-of-mission planetary protection report - DRD.....		41
Annex H (normative) Organic materials inventory - DRD		43
Annex I (informative) Guidelines for human Mars missions		45
Bibliography.....		46

Tables

Table 5-1: Bioburden estimation	26
Table 5-2: Planetary protection documentation.....	28

European Foreword

This document (prEN 16604-20) has been prepared by Technical Committee CEN/CLC/TC 5 “Space”, the secretariat of which is held by DIN (Germany).

This document (prEN 16604-20) originates from ECSS-U-ST-20C DIR1.

This document is currently submitted to the CEN ENQUIRY.

This document has been developed to cover specifically space systems and will therefore have precedence over any EN covering the same scope but with a wider domain of applicability (e.g.: aerospace).

Introduction

In 1958, the year after Sputnik, the National Research Council (NRC) of the US National Academy of Sciences (NAS) expressed its deep concern that initial exploration of the Moon and other celestial bodies can compromise future scientific exploration. The Council recommended to plan and conduct Solar system exploration so as to prevent their contamination. The resolution of the NRC was communicated to the Bureau of the International Council of Scientific Unions (ICSU). The ICSU formed an ad-hoc Committee on Contamination by Extraterrestrial Exploration (CETEX) and issued the first code of conduct for planetary protection in the autumn of 1958. The report was endorsed by the NAS Space Studies Board (SSB) and recommended that the newly established Committee On Space Research (COSPAR) of the ICSU assumes responsibility for matters of planetary protection.

The first spaceflight missions to use planetary protection requirements were the Ranger missions in 1961. Since then, various missions beyond Earth orbit had to implement planetary protection measures at different degrees – ranging from simple documentation to terminal sterilization of entire flight systems.

The legal basis for planetary protection was established in Article IX of the United Nations Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and other Celestial Bodies (Outer Space Treaty).

The basic goals of planetary protection have remained unchanged:

- a. Ensure that scientific investigations related to the origin and distribution of extraterrestrial life are not compromised, and
- b. To protect Earth and its biosphere (including the Moon) from potential harmful extraterrestrial sources of contamination.
- c. To meet these goals, spaceflight missions have to control
- d. Forward contamination, contamination of celestial bodies other than the Earth by terrestrial life forms in the course of spaceflight missions, and
- e. Backward contamination, contamination of the terrestrial biosphere by extraterrestrial life forms in the course of spaceflight missions.

This standard describes the planetary protection requirements for spaceflight missions based on the COSPAR planetary protection policy and requirements. The content of this document has been coordinated with the already existing ESA and NASA standards to ensure that requirements, documentation and reviews cover the needs and obligations of international partners for joint missions or contributions to a third party mission.

1

Scope

This standard contains planetary protection requirements, including:

- Planetary protection management requirements;
- Technical planetary protection requirements for robotic and human missions (forward and backward contamination);
- Planetary protection requirements related to procedures;
- Document Requirements Descriptions (DRD) and their relation to the respective reviews.

This standard may be tailored for the specific characteristic and constraints of a space project in conformance with ECSS-S-ST-00.

2

Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this ECSS Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revision of any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this ECSS Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the more recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies.

EN reference	Reference in text	Title
EN 16601-00-01	ECSS-S-ST-00-01	ECSS System – Glossary of terms
EN 16602-10-09	ECSS-Q-ST-10-09	Space product assurance – Nonconformance control system
EN 16602-70-01	ECSS-Q-ST-70-01	Space product assurance – Cleanliness and contamination control
EN 16602-70-53	ECSS-Q-ST-70-53	Space product assurance – Materials and hardware compatibility tests for sterilization processes
EN 16602-70-55	ECSS-Q-ST-70-55	Space product assurance – Microbial examination of flight hardware and cleanrooms
EN 16602-70-56	ECSS-Q-ST-70-56	Space product assurance – Vapour phase bioburden reduction of flight hardware
EN 16602-70-57	ECSS-Q-ST-70-57	Space product assurance – Dry heat bioburden reduction of flight hardware
EN 16602-70-58	ECSS-Q-ST-70-58	Space product assurance – Bioburden control of cleanrooms

Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms from other standards

- a. For the purpose of this Standard, the terms and definitions from ECSS-S-ST-00-01 apply.
- b. For the purpose of this Standard the following terms and definitions from ECSS-Q-ST-70-53 apply:
 - 1. micro-organism
- c. For the purpose of this Standard the following terms and definitions from ECSS-Q-ST-70-58 apply:
 - 1. bioburden
 - 2. biodiversity
 - 3. sterilization

3.2 Terms specific to the present standard

3.2.1 assay

collection and analysis of biological contamination with a specified procedure

3.2.2 encapsulated bioburden

bioburden inside the bulk of non-metallic materials not manufactured with ALM

NOTE 1 Examples are bioburden inside paints, conformal coatings, thermal coatings, adhesives, composite materials, closed-cell foam.

NOTE 2 The encapsulated bioburden of ALM manufactured materials is currently unknown.

3.2.3 services

launch services, communication services and relay functions provided

3.2.4 exposed surfaces

internal and external surfaces free for gas exchange

3.2.5 extant life

form of life, or signatures thereof, whether metabolically active or dormant

3.2.6 extinct life

form of life, or signatures thereof, that is unambiguously no longer metabolically active or dormant

3.2.7 highly controlled

bioburden control of cleanroom by use of full body coverall, hood, face mask, gloves and boots, restricted access and dedicated cleaning

3.2.8 inbound leg

<CONTEXT: sample return missions>

part of the mission returning to Earth

3.2.9 life detection investigation

scientific investigations that can detect signatures of life

3.2.10 Mars special region

area or volume within which sufficient water activity and sufficiently warm temperatures to permit the replication of Earth organisms

NOTE In the absence of specific information, no special regions are currently identified on the basis of possible Martian life forms.

[COSPAR's Planetary Protection Policy, Space Research Today, 200, 2017]

3.2.11 mated surfaces

surfaces joined by fasteners rather than by adhesives

3.2.12 normally controlled

use of gowning equivalent to the specific cleanroom particulate class

3.2.13 organic material

material that contain either covalent C-H or C-C bonds

NOTE Organic material can fall in several of the material groups of a DML.

3.2.14 outbound leg

<CONTEXT: sample return missions>

part of the mission leaving Earth

3.2.15 planetary protection approval authority

entity that specifies, for a given project, the planetary protection categorization, detailed technical planetary protection requirements, and reviews their implementation

NOTE Such an entity is typically a space agency or federal agency, i.e. customer, under delegation by the government as signatory of the UN Outer Space Treaty.

3.2.16 planetary protection category

category assigned to reflect the interest and concern that contamination can compromise future investigations and depends on the target body and mission type

NOTE Different requirements are associated to the various categories.

3.2.17 protected Solar system body

<CONTEXT: probability of impact analysis>

Solar system bodies, including planets and moons, for which there is significant scientific interest relative to the process of chemical evolution and the origins of life and for which scientific opinion provides a significant chance that contamination by a spacecraft can compromise future investigations

NOTE In accordance with this definition and the categories defined in 4.2, protected Solar system bodies are assigned to planetary protection category III and IV.

3.2.18 restricted Earth return

planetary protection sub-category V for sample return missions from Solar system bodies deemed by scientific opinion to have a possibility of harbouring indigenous life forms

3.2.19 unrestricted Earth return

planetary protection sub-category V for sample return missions from Solar system bodies deemed by scientific opinion to have no indigenous life forms

3.3 Abbreviated terms

For the purpose of this Standard, the abbreviated terms from ECSS-S-ST-00-01 and the following apply:

Abbreviation	Meaning
AIT	assembly, integration and test
AIV	assembly, integration and verification
ALM	additive layer manufacturing
CDR	critical design review
CETEX	Committee on Contamination by Extraterrestrial Exploration
COSPAR	Committee on Space Research
DHMR	dry heat microbial reduction