

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREReinraumtechnik
Partikelreinheitsklassen der Luft
Cleanroom technology
Particulate air cleanliness classesVDI 2083
Blatt 1 / Part 1
Entwurf / Draft
Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Einsprüche bis 2020-03-31

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/2083-1>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	4
3 Begriffe	4
4 Partikelreinheitsklassen der Luft nach DIN EN ISO 14644-1	6
Schrifttum	8

Contents	Page
Preliminary note.....	2
Introduction.....	2
1 Scope	3
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	4
4 Classes of particulate air cleanliness as per DIN EN ISO 14644-1	6
Bibliography	8

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Reinraumtechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

In einigen Bereichen der Technik – z.B. in der Mikroelektronik, der Feinmechanik, der Lebensmittelindustrie, der Pharmazie und der Medizintechnik – werden besondere Anforderungen an die Reinheit der Raumluft, der eingesetzten Betriebsmittel, des Arbeitsplatzes (Oberflächen, Maschinen, Werkzeuge), der Prozessmedien (Gase, Flüssigkeiten, Chemikalien) sowie der Personen gestellt.

Das Thema Reinraumtechnik wird von der VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik im Fachausschuss Reinraumtechnik und den Richtlinienausschüssen VDI 2083 bearbeitet. Auf die Harmonisierung mit DIN EN ISO 14644 wird besonderes Augenmerk gerichtet.

Die vorliegende Richtlinie legt die Klassifizierungsgrade für die Partikelreinheit der Luft in Reinräumen und reinen Bereichen fest. Ferner werden die anerkannten Prüfverfahren sowie die Verfahren zur Bestimmung der Konzentration von luftgetragenen Partikeln festgelegt.

Die Klassifizierung dieser Richtlinie liefert einen Zusammenhang zwischen luftgetragenen Partikeln eines bestimmten Größenbereichs und deren zulässiger Konzentration in Reinräumen. Sie legt ferner vereinheitlichte Berichte zur Bestimmung und Kennzeichnung von Reinheitsklassen fest. Neben der Partikelreinheit der Luft sind viele zusätzliche Aspekte in der Planung, der Festlegung, im Betrieb und in der Kontrolle von Reinräumen und anderen zugehörigen Bereichen zu berücksichtigen (siehe Bild 1). Diese Aspekte werden in weiteren nationalen und internationalen Normen behandelt. Die Klassifizierung dieser Richtlinie bezieht sich zunächst auf Reinräume und Reinraumbereiche. Darüber hinaus kann sie herangezogen werden, um die Anforderungen an verschiedene Installations- und Betriebszustände zu spezifizieren.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

In some fields of technology – examples include microelectronics, precision engineering, the food and pharmaceutical industries and medical technology – particular requirements are to be met in terms of the cleanliness of the air in the room, the utilities used, the workstation (surfaces, machines, tools), the process media (gases, liquids, chemicals), and the persons.

The subject cleanroom technology is edited by the VDI-Society Civil Engineering and Building Services in the Technical Committee Cleanroom Technology and in the Standard Committees VDI 2083. The harmonisation with DIN EN ISO 14644 was specially attended.

The present standard specifies classes of particulate air cleanliness in cleanrooms and associated controlled environments. Furthermore, the established testing procedures and the procedures for the determination of the concentration of airborne particles are specified.

The classification given in this standard establishes a relation between airborne particles of sizes within a specified range and the permissible concentration of these particles in cleanrooms. Also, it specifies standardised reports for the determination and designation of cleanliness classes. In addition to particulate air cleanliness, many other aspects require consideration in design, specification, operation, and monitoring of cleanrooms and other controlled environments (see Figure 1). These aspects are dealt with in further national and international standards. The classification of this standard primarily refers to cleanrooms and controlled environments. It may also be used to specify requirements to be met by various installation and occupancy states.

Weitere Einzelheiten hierzu werden in den anderen Blättern der Richtlinienreihe VDI 2083 sowie den betreffenden Teilen der Normenreihe DIN EN ISO 14644 behandelt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2083.

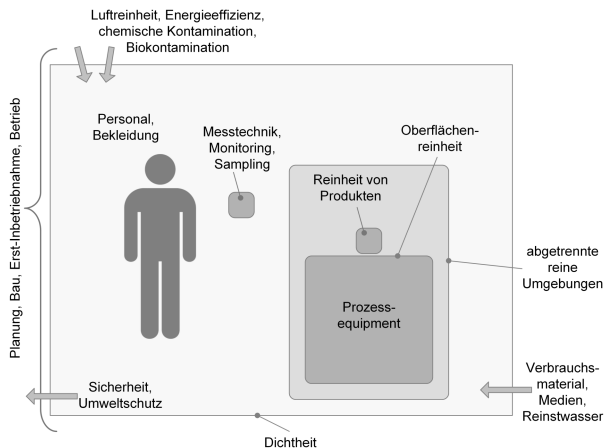


Bild 1. Einflussgrößen in der Reinraumtechnik

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie enthält in formelmäßiger, tabellarischer und grafischer Darstellung die Klassifizierung der Luftreinheit in Reinräumen und zugehörigen Reinraumbereichen. Die Richtlinie bezieht sich ausschließlich auf die zulässige Partikelkonzentration in der Luft am „reinen Arbeitsplatz“.

In Anlehnung der Klassifizierung an die DIN EN ISO 14644 werden nur Partikel in den Größenbereichen zwischen 0,1 µm und 5 µm berücksichtigt.

Diese Richtlinie bezieht sich nicht auf die Klassifizierung von Partikeln außerhalb des festgelegten Größenbereichs von 0,1 µm bis 5 µm. Konzentrationen von ultrafeinen Partikeln (Partikel < 0,1 µm) und Makropartikeln (Partikel > 5 µm) können durch die Verwendung von U-Deskriptoren bzw. M-Deskriptoren beschrieben werden (siehe DIN EN ISO 14644-1, Anhang E).

Die Charakterisierung der physikalischen, chemischen, radiologischen oder lebensfähigen Beschaffenheit von luftgetragenen Partikeln wird in dieser Richtlinie nicht behandelt.

Die Aufgabe der Reinraumtechnik – im Sinne dieser Richtlinie – besteht darin, Prozessabläufe zu ermöglichen, die einen definierten Schutz vor Einflüssen der Umgebung erfordern.

Die Beherrschung der verschiedenen Umgebungseinflüsse erfordert ein umfassendes Konzept, dessen Elemente in den einzelnen Richtlinien der Richtlinienreihe VDI 2083 behandelt werden.

Further details are given in other parts of the series of guidelines VDI 2083 as well as in the pertinent parts in the series of standards DIN EN ISO 14644.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/2083.

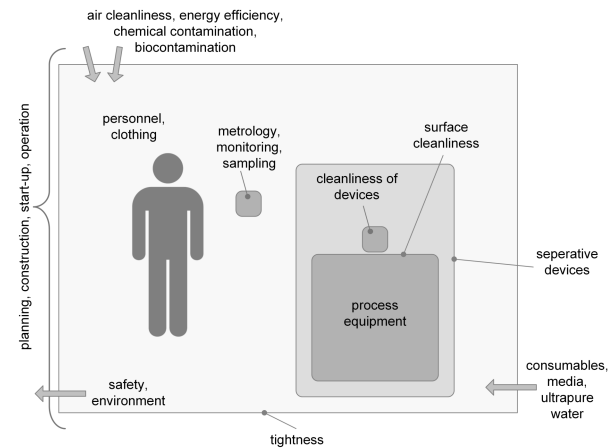


Figure 1. Influencing quantities in cleanroom technology

1 Scope

This standard contains, in terms of formulae, tables and graphs, the classification of air cleanliness in cleanrooms and associated controlled environments. This standard exclusively refers to the permissible concentrations of airborne particles at the “clean workplace”.

Based on the classification in DIN EN ISO 14644, only particles of sizes in the range from 0,1 µm to 5 µm are considered.

This standard does not refer to the classification of particles lying outside the specified range of sizes from 0,1 µm to 5 µm. Concentrations of ultrafine particles (particles smaller than 0,1 µm) and macroparticles (particles larger than 5 µm) can be described in terms of the U- and M-descriptors, respectively (see DIN EN ISO 14644-1, Annex E).

The characterisation of the physical, chemical, radiological or viable property of airborne particles is not covered by this standard.

It is the objective of cleanroom technology, as defined in this standard, to enable processes requiring a defined protection from influences of the environment.

Controlling the various influences of the environment requires a comprehensive concept the elements of which are dealt with in the individual parts of series of standards VDI 2083. Figure 1

Bild 1 zeigt diese Elemente in einer schematischen Darstellung mit Verweisen auf diejenigen Richtlinien der Richtlinienreihe, in denen sie thematisiert werden.

Die Klassifizierung der Partikelreinheit der Luft – das Thema der vorliegenden Richtlinie – erhält dadurch ein besonderes Gewicht, dass sie herangezogen wird, um alle Arten von Reinräumen, reinen Bereichen und Betriebszuständen zu charakterisieren.

Die Partikelreinheit der Luft wird von den folgenden Einflussgrößen maßgeblich bestimmt:

- Partikel, die von Personen freigesetzt werden
- Partikel, die vom Prozess freigesetzt werden
- Zuleitung und Ableitung von luftgetragenen Partikeln durch raumluftechnische Einrichtungen

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN EN ISO 14644-1:2016-06 Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche; Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14644-1:2015

DIN EN ISO 14644-2:2016-05 Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche; Teil 2: Überwachung zum Nachweis der Reinraumleistung bezüglich Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-2:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14644-2:2015

DIN EN ISO 14644-4:2003-06 Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche; Teil 4: Planung, Ausführung und Erst-Inbetriebnahme (ISO 14644-4:2001); Deutsche Fassung EN ISO 14644-4:2001

VDI 4700 Blatt 1:2015-10 Begriffe der Bau- und Gebäudetechnik

illustrates these elements in a schematic and makes reference to those parts of the series of standards which deal with these elements.

The classification of particulate air cleanliness – the subject of this standard – gains particular importance by being used to characterise all types of cleanrooms, clean areas and occupancy states.

Particulate air cleanliness is determined by the following influencing quantities:

- particles released by personnel
- particles released by the process
- airborne particles introduced and removed by the HVAC system

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

DIN EN ISO 14644-1:2016-06 Cleanrooms and associated controlled environments; Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration (ISO 14644-1:2015); German version EN ISO 14644-1:2015

DIN EN ISO 14644-2:2016-05 Cleanrooms and associated controlled environments; Part 2: Monitoring to provide evidence of cleanroom performance related to air cleanliness by particle concentration (ISO 14644-2:2015); German version EN ISO 14644-2:2015

DIN EN ISO 14644-4:2003-06 Cleanrooms and associated controlled environments; Part 4: Design, construction and start up (ISO 14644-4:2001); German version EN ISO 14644-4:2001

VDI 4700 Part 1:2015-10 Terminology of civil engineering and building services