

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Reinraumtechnik
Molekulare Verunreinigung der
Reinraumlufte (AMC)

VDI 2083

Blatt 8.1 / Part 8.1

Cleanroom technology
Molecular contamination of
cleanroom air (AMC)

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

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

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3
Einleitung	3	Introduction	3
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Begriffe	5	2 Terms and definitions	5
3 Abkürzungen	9	3 Abbreviations	9
4 AMC-Quellen und -Vermeidung oder -Beseitigung	10	4 AMC sources and how to avoid or remove them	10
4.1 AMC-Quellen	10	4.1 AMC sources	10
4.2 Hinweise zur Vermeidung und Beseitigung von AMC	11	4.2 Notes regarding the avoidance and removal of AMC	11
4.3 Lösungsansätze zur Verhinderung oder Beseitigung von AMC	12	4.3 Approaches to the avoidance or removal of AMC	12
5 Messtechnik	13	5 Metrology	13
5.1 Klassifizierung der molekularen Luftreinheit	14	5.1 Classification of molecular air cleanliness	14
5.2 Prüfverfahren	14	5.2 Test methods	14
5.3 Probenahme	15	5.3 Sampling	15
5.4 Messverfahren	17	5.4 Measuring techniques	17
5.5 Validierung des AMC-Messsystems	19	5.5 Validation of the AMC measuring system	19
6 Filtration	20	6 Filtration	20
6.1 Grundlagen	20	6.1 Basics	20
6.2 Adsorbentien	22	6.2 Adsorbents	22
6.3 Physikalische und chemische Grundlagen der AMC-Filtration	25	6.3 Physical and chemical fundamentals of AMC filtration	25
6.4 Betrieb von AMC-Filtern	30	6.4 Operation of AMC filters	30
6.5 Sicherheitsaspekte	30	6.5 Safety aspects	30
7 AMC-Quellen in Pharmazie und Medizintechnik	32	7 AMC sources in pharmaceuticals and medical engineering	32

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

	Seite		Page
8 Lebensmittel	32	8 Food	32
8.1 Reinraumtechnische Anwendungen in der Lebensmittelindustrie	32	8.1 Cleanroom-engineering applications in the food industry	32
8.2 HACCP	33	8.2 HACCP	33
9 Mikro- und Nanotechnologien und andere technische Systeme	36	9 Micro- and nanotechnologies and other technical systems	36
10 Reinigung/Desinfektion des Produktionsumfelds	37	10 Cleaning/disinfection of the production environment	37
Anhang A AMC-Einflüsse der Reinigung auf das Produktionsumfeld	38	Annex A AMC effects of cleaning on the production environment	39
Anhang B Messtechnik	41	Annex B Metrology	41
B1 Luftreinheitsklassen nach ISO 14644-8	41	B1 Air cleanliness classes according to ISO 14 644-8	41
B2 Probenahme für AMC	41	B2 Sampling for AMC measurements	41
B3 Messverfahren für AMC (übliche Analyseverfahren)	42	B3 AMC-measuring techniques (common analytical techniques)	42
B4 Verfahrensauswahl nach Kostengesichtspunkten	46	B4 Selection of techniques according to cost aspects	46
Anhang C Filtration	48	Annex C Filtration	48
C1 Aufbau von Adsorbentien	48	C1 Structure of adsorbents	48
C2 AMC-Filtermedien	48	C2 AMC filter media	48
C3 AMC-Filtervarianten	49	C3 AMC filter variants	49
Anhang D Beispiele für Effekte von AMC in den Mikro-Nanotechnologien und bei anderen technischen Systemen	52	Annex D Examples of effects of AMC in the micro-/nanotechnologies and in other technical systems	52
Anhang E Beispiele für typische AMC-Konzentrationen in der Außenluft und in Reinräumen	53	Annex E Examples of typical AMC concentrations in outdoor air and in cleanrooms	53
Schrifttum	55	Bibliography	55

Vorbemerkung

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

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie ergänzende Informationen sind im Internet unter www.vdi-richtlinien.de/2083 abrufbar.

Einleitung

Die vorliegende Richtlinie beschreibt die Ursprünge und mögliche Folgen chemischer (molekularer) Kontamination in der Luft von Reinräumen, ihre Identifizierung, Quantifizierung, Vermeidung, Verminderung und Kontrolle.

Für luftgetragene chemische Kontamination hat sich in der Fachsprache der Terminus AMC (airborne molecular contamination) weitgehend eingebürgert. Wiewohl diese Benennung nach streng wissenschaftlichen Gesichtspunkten nicht vollständig treffend ist, wird dieser eingeführte Begriff in dieser Richtlinie durchgängig verwendet.

Das Ziel dieser Richtlinie ist es, dem Betreiber von Produktionsprozessen unter Reinraumbedingungen Entscheidungshilfen für die Etablierung optimierter Konzepte zur Beherrschung von chemischer Kontamination (AMC) nach dem Stand der Technik zu geben.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie behandelt die Kontrolle und Bestimmung chemischer Kontamination in Reinräumen zum Schutz von Prozess, Produkt und Personal.

Sie legt allgemeine Grundsätze zur Behandlung, Handhabung, Vermeidung und Verminderung chemischer Kontamination in Reinräumen fest. Diese Grundsätze basieren auf den Leistungsmerkmalen bekannter und verfügbarer technischer Lösungen sowie auf den ökonomischen Merkmalen dieser Lösungen.

Preliminary note

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

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

A catalogue of all available parts of this guideline and those in preparation, as well as additional information concerning this guideline can be accessed on the internet at www.vdi.de/2083.

Introduction

This guideline describes the sources and potential consequences of chemical (molecular) contamination in cleanroom air, its identification, quantitative analysis, avoidance, reduction and control.

The term AMC (airborne molecular contamination) has been largely established in the pertinent technical jargon. Whilst this term is not completely accurate from the strictly scientific point of view, it is used throughout this guideline.

This guideline aims at aiding the owners of production processes carried out under cleanroom conditions in their decisions for establishing optimised processes for controlling chemical contamination (AMC) in accordance with the state of the art.

1 Scope

This guideline deals with the control and determination of chemical contamination in cleanrooms in order to protect process, product and personnel.

It specifies general principles for the treatment, handling, avoidance and reduction of chemical contamination in cleanrooms. These principles are based on the performance characteristics of established and available technical solutions and the economic characteristics of these solutions.