

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Raumluftechnik
Datenverarbeitung
(VDI-Lüftungsregeln)
Ventilation and air conditioning
Data processing
(VDI Ventilation Code of Practice)

VDI 2054

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.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3
Einleitung	3	Introduction.....	3
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Normative Verweise	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Formelzeichen und Abkürzungen	5	4 Symbols and abbreviations	5
5 Anforderungskatalog	6	5 Requirements specification	6
6 Systemauswahl	7	6 System selection	7
6.1 Kälteträger	11	6.1 Heat transfer fluids	11
6.2 Medienversorgung	14	6.2 Supply of utilities.....	14
6.3 Aufstellung der RLT-Geräte	15	6.3 Installation of air conditioning units	15
6.4 Luftführung	15	6.4 Air routing	15
6.5 Gebäudeautomation (GA).....	26	6.5 Building automation (BA).....	26
7 Betriebssicherheit – Verfügbarkeitsklassen für Klima und Kälte	28	7 Operational reliability – availability classes for air conditioning and cooling	28
7.1 Merkmale und Anwendungsbeispiele der Verfügbarkeitsklassen.....	29	7.1 Characteristics and application examples of the availability classes	29
7.2 Zusammenfassung der Verfügbarkeitsklassen.....	32	7.2 Synopsis of availability classes	32
7.3 Prinzipskizzen der Verfügbarkeitsklassen.....	33	7.3 Schematic diagrams of availability classes	33
8 Planungsgrundlagen/ Auslegungsparameter	33	8 Planning criteria/ design parameters	33
8.1 DV-Eintritts- und Austritts-Luftzustand	35	8.1 Rack inlet and outlet air conditions	35
8.2 DV-Wärmebelastung	36	8.2 IT heat load.....	36
8.3 Mindestaußenluftvolumenstrom	39	8.3 Minimum outdoor air volume flow rate	39
8.4 Luftqualität.....	39	8.4 Air quality.....	39
8.5 Außenluftzustand	39	8.5 Outdoor air condition.....	39
8.6 Schalldruckpegel.....	40	8.6 Sound pressure level	40
9 Bemessung und Auslegung	40	9 Dimensioning and design	40
9.1 Kühllast im DV-Raum	40	9.1 Cooling load in the server room	40
9.2 Bereitstellende Kälteleistung.....	41	9.2 Refrigeration capacity.....	41
9.3 DV-Eintrittstemperatur	41	9.3 Rack inlet temperature	41
9.4 DV-Austrittstemperatur	41	9.4 Rack outlet temperature.....	41
9.5 DV-Kühlluftvolumenstrom.....	41	9.5 IT cooling air volume flow rate	41
9.6 Zulufttemperatur	42	9.6 Supply air temperature.....	42
9.7 Zuluft-bzw. Sekundärluftvolumenstrom	42	9.7 Supply air or secondary air volume flow rate	42

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)

Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Raumluftechnik

Inhalt	Seite
9.8 Ablufttemperatur.....	43
9.9 Kühlgeräte.....	43
9.10 Hinweise zur Energieeffizienz.....	43
10 Wirtschaftlichkeit.....	44
11 Brandschutz-, sicherheits- und bautechnische Anforderungen.....	45
11.1 Anlagentechnischer Brandschutz.....	45
11.2 Sicherheitsanforderungen.....	46
11.3 Bautechnische Anforderungen.....	47
12 Technische Abnahme.....	47
12.1 Lasttests.....	48
12.2 Störfalltests.....	48
12.3 Sondermessungen.....	48
12.4 Prüfen von Funktionen der Sicherheitstechnik im Verbund.....	49
13 Betrieb, Instandhaltung und Dokumentation.....	49
Anhang A Lasttest-Checkliste.....	51
Anhang B Störfalltest-Checkliste.....	52
Anhang C Beispiele für Regelkonzepte von Klimageräten.....	53
Schrifttum.....	58

Contents	Page
9.8 Extract air temperature.....	43
9.9 Cooling units.....	43
9.10 Notes on energy efficiency.....	43
10 Economic efficiency.....	44
11 Fire protection, safety/security, and constructional requirements.....	45
11.1 Fire protection systems.....	45
11.2 Safety and security requirements.....	46
11.3 Constructional requirements.....	47
12 Technical acceptance.....	47
12.1 Load tests.....	48
12.2 Fault tests.....	48
12.3 Special measurements.....	48
12.4 Function-checking of interconnected safety systems.....	49
13 Operation, maintenance, and documentation.....	49
Annex A Load test checklist.....	51
Annex B Fault test checklist.....	52
Annex C Examples of control concepts for air conditioning units.....	53
Bibliography.....	58

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.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2054.

Einleitung

Informationstechnologie und Kommunikationsinfrastruktur tragen in erheblichem Maße zum Energieverbrauch von Unternehmen bei. Rechenzentren, das heißt zentralisierte Einrichtungen zur Datenverarbeitung, -speicherung und -verbreitung, sind aus modernen Informationsgesellschaften nicht mehr wegzudenken. Während in der Vergangenheit das Augenmerk primär auf einer Steigerung der Leistungsfähigkeit von Rechenzentren und deren Verfügbarkeit lag, ist mit der aktuellen Diskussion um die Klimaproblematik und vor allem mit den steigenden Energiepreisen eine Neubewertung der Prioritäten innerhalb der ITK-Branche (Informations- und Telekommunikationstechnik) zu beobachten. Nicht mehr nur die Leistung der Server und deren Verfügbarkeit stehen im Fokus – sie sind mehr zur Grundvoraussetzung geworden. Energieeffizienz, Klimafreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit haben stark an Bedeutung gewonnen.

Obwohl in den letzten Jahren der Energieverbrauch der einzelnen Rechner stetig gesunken ist, führt die Digitalisierung der Gesellschaft und der Industrie (Industrie 4.0) zu einer überproportionalen Zunahme der erforderlichen Rechenzentrumsleistung. Um den dadurch verursachten ökologischen Fußabdruck so gering wie möglich zu halten, ist es notwendig, alle Einzelaspekte kritisch zu betrachten und auch die Energieeinsparung zu optimieren.

Vor diesem Hintergrund definiert diese Richtlinie die Rahmenbedingungen für Planung, Bau und Betrieb von Rechenzentren, die den erforderlichen Energieeinsatz für Technische Anlagen zur Konditionierung der Aufstellräume bzw. -flächen für DV-Systeme auf ein erforderliches Minimum reduzieren.

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.

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the Internet at www.vdi.de/2054.

Introduction

Information technology systems and communications infrastructure account for a considerable fraction of the energy consumption in businesses. Modern information societies are unthinkable without data centres, i.e. centralised facilities for data processing, data storage, and data dissemination. Whereas in the past, the main focus was on increasing the capacity and availability of data centres, the current discussion of climate issues and, above all, rising energy prices have led to a reassessment of priorities within the ICT (information and communications technologies) sector. The focus is no longer only on the power of the servers and their availability – they have become more of a basic requirement. Energy efficiency, climate friendliness, and cost-effectiveness have become increasingly important.

Although the energy consumption per computer has steadily decreased in recent years, the digitisation of society and industry (industry 4.0) entails a disproportionate increase in the required data centre power. In order to minimise the resulting ecological footprint, it is necessary to take a critical look at all individual aspects and also to optimise energy savings.

Against this background, this standard defines the basic conditions for the planning, construction and operation of data centres, which reduce the energy usage for technical systems for the conditioning of installation rooms or areas for data processing equipment to the required minimum.

Die Anforderungen an die technischen Anlagen und deren Umfang werden im Wesentlichen durch die Wärmefreisetzung der DV-Systeme, die baulichen Gegebenheiten und die Anforderungen an die Raumbedingungen vorgegeben. Einrichtungen zur Datenverarbeitung (DV-Systeme) erfordern für ihren Betrieb die Abfuhr der entstehenden thermischen Lasten, die gegenüber den klassischen Lasten (z.B. Beleuchtung, Außenlufttemperatur, Sonneneinstrahlung) stark dominieren. In der Regel wird die anfallende Wärmelast über Luftsysteme abgeführt.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie enthält Empfehlungen, die bei Planung, Errichtung und Betrieb von technischen Anlagen zur Konditionierung von Einrichtungen für die Datenverarbeitung zu beachten sind.

Bei hohen Prozessorleistungen kann die Wärmelast direkt am Rechenkern mittels flüssiger Kälteträger unmittelbar abgeführt werden. Diese Systeme werden in dieser Richtlinie nicht näher behandelt.

In dieser Richtlinie werden Anforderungen an Maschinenräume ohne ständige Arbeitsplätze formuliert. Ergänzende Anforderungen, z.B. für dauerhafte Arbeitsplätze, werden in technischen Regeln wie ASR A 3.5, ASR A 3.6, DIN EN 16798, DIN EN 15251, VDI 6022 und VDI 3804 behandelt und sind dann einzuhalten.

The requirements for and the scope of the technical systems are essentially determined by the heat release from the data processing equipment, the structural conditions, and the room condition requirements. For data processing equipment (IT equipment) to operate, it is required to remove the thermal loads generated by its operation, which strongly outweigh the classical loads (e.g. lighting, outdoor air temperature, solar radiation). As a rule, the heat load is removed by ventilation systems.

1 Scope

The standard contains recommendations for the planning, installation, and operation of technical systems for the conditioning of data processing facilities.

In systems with a high CPU performance, the heat load can be directly removed from the core by means of liquid heat transfer fluids. These systems are not dealt with in detail in this standard.

This standard specifies requirements for machine rooms without permanent workstations. Supplementary requirements, e.g., for permanent workstations, are dealt with in technical rules such as ASR A 3.5, ASR A 3.6, DIN EN 16798, DIN EN 15251, VDI 6022, and VDI 3804, and shall be observed where applicable.