

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE
DEUTSCHER
VERBAND FÜR
SCHWEIßEN UND
VERWANDTE
VERFAHREN

Lüftungstechnik beim Schweißen
und bei den verwandten Verfahren

Ventilation systems
for welding workplaces

VDI/DVS 6005

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	2	Preliminary note	2
1 Allgemeines	2	1 General	2
1.1 Geltungsbereich	2	1.1 Scope	2
1.2 Rangfolge der Schutzmaßnahmen	2	1.2 Ranking of protective measures	2
1.3 Ziel der Schutzmaßnahmen	2	1.3 Aim of protective measures	2
1.4 Begriffsbestimmungen	3	1.4 Terms and definitions	3
2 Schadstoffe am Arbeitsplatz	4	2 Contaminants at the workplace	4
2.1 Schadstoffe beim Schweißen	5	2.1 Contaminants emitted during welding	5
2.2 Schadstoffe beim thermischen Schneiden	14	2.2 Contaminants emitted during thermal cutting	14
2.3 Schweißen und Schneiden beschichteter Werkstücke	15	2.3 Welding and cutting of coated workpieces	15
2.4 Thermisches Spritzen	16	2.4 Thermal spraying	16
2.5 Löten	16	2.5 Brazing and soldering	16
2.6 Luftgrenzwerte	17	2.6 Airborne-concentration limits	17
3 Messung der Schadstoffkonzentration an schweißtechnischen Arbeitsplätzen	17	3 Measurements of contaminant concentrations at welding workplaces	17
4 Gefährdungsbeurteilung	17	4 Assessment of hazards	17
5 Raumluftechnische Maßnahmen	18	5 Ventilation measures	18
5.1 Freie Lüftung	18	5.1 Natural ventilation	18
5.2 Bewertungsgrößen	19	5.2 Rating quantities	19
5.3 Maschinelle Lüftung	21	5.3 Mechanical ventilation	21
6 Abnahmeprüfung	45	6 Acceptance testing	45
7 Betrieb und Wartung	45	7 Operation and maintenance	45
Schrifttum	46	Bibliography	46
Anhang A UVV BGV D 1 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“	47	Annex A UVV BGV D 1 “Welding, cutting and similar techniques”	48
Anhang B Beispiel zur Berechnung des Thermikluftstroms in einer thermisch geschichteten Umgebung	49	Annex B Example calculation of thermally induced airflow in an environment with thermal layers	50

VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung
Deutscher Verband für Schweißtechnik und verwandte Verfahren e. V.

Vorbemerkung

Die Richtlinie VDI/DVS 6005 löst das Merkblatt DVS 1201, die Richtlinie DVS 1202 und die Richtlinie VDI 2084 ab. Wie die Vorgängerwerke wurde auch diese Richtlinie von einem DVS/VDI-Gemeinschaftsausschuss erarbeitet. Neu ist die gemeinsame Drucklegung und Veröffentlichung dieser Richtlinie.

Allen ehrenamtlichen Mitarbeitern an dieser VDI-Richtlinie sei auf diesem Wege gedankt.

Alle Rechte vorbehalten, auch das des Nachdrucks, der Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, auszugsweise oder vollständig. Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie als konkrete Arbeitsunterlage, insbesondere der Vordrucke, ist unter Wahrung des Urheberrechts z. B. durch Kopieren auf speziellem Kopierpapier des VDI möglich. Auskünfte dazu, auch z. B. zur Nutzung im Wege der Datenverarbeitung, erteilt die Abteilung VDI-Richtlinien im VDI.

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gibt Anwendungshinweise für die Planung von Lüftungsmaßnahmen an Schweißarbeitsplätzen. Ihre Anwendung gestattet, die zum Erreichen der in der Arbeitsstättenverordnung, der Gefahrstoffverordnung, der Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (UVV BGV D 1, siehe Anhang A) und in den BG-Regeln „Arbeitsplätze mit Arbeitsplatzlüftung“ (BGR 121) genannten Schutzziele notwendigen Maßnahmen abzuschätzen.

1.2 Rangfolge der Schutzmaßnahmen

Nach § 19 GefStoffV ist folgende Rangfolge der Schutzmaßnahmen einzuhalten:

1. Einsatz von schadstoffärmeren Schweißverfahren
2. Erfassung der Schadstoffe an der Entstehungsstelle
3. Maßnahmen zur Raumlüftung
4. Einsatz von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung

1.3 Ziel der Schutzmaßnahmen

Unabhängig von den angewandten Arbeitsverfahren muss stets eine gesundheitlich zuträgliche Atemluft

Preliminary note

The guideline VDI/DVS 6005 supersedes and replaces the Merkblatt DVS 1201, the Richtlinie DVS 1202 and the guideline VDI 2084. Like its predecessors, this guideline was drafted by a joint DVS and VDI committee. The procedure, however, of printing and publishing the result of the work is a novelty.

The VDI wishes to take this opportunity to thank all the honorary contributors to this guideline.

All rights reserved including reprinting, reproduction (photocopy, microfiche), storage on data processing equipment and translation, either in sections or in full. The use of this VDI guideline as a concrete working document is possible while safeguarding the copyright e. g. by copying it onto special VDI photocopy paper. The relevant information can be obtained from the department for VDI guidelines, such as its use in data processing.

1 General

1.1 Scope

This guideline gives the user information relating to the planning of systems and units for workplace ventilation and their specific design for welders' workplaces and their vicinity. Its application allows to estimate the scope of action to be taken to achieve compliance with the targeted protection as specified by the Arbeitsstättenverordnung (Workplace Ordinance), the Gefahrstoffverordnung (Hazardous-Substances Ordinance), the accident prevention regulation "Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren" (UVV BGV D 1; "Welding, cutting and similar techniques", see Annex A) in conjunction with the regulation "Arbeitsplätze mit Arbeitsplatzlüftung" (BGR 121; "Ventilated workplaces") issued by the employers' liability insurance association.

1.2 Ranking of protective measures

In accordance with § 19 of the Hazardous-Substances Ordinance, protective measures are ranked as follows:

1. Use of low-contamination welding techniques
2. Capture of contaminants at the source
3. Measures serving for ventilation of the room
4. Use of suitable personal protective equipment

1.3 Aim of protective measures

Irrespective of the working techniques used, breathable air of a quality acceptable from the perspective of

vorhanden sein. Die Gesamtheit der Maßnahmen dienen dem Gesundheitsschutz durch Einhaltung der geltenden Schadstoffgrenzwerte in der Atemluft.

Bei der Anwendung schweißtechnischer Verfahren entstehen je nach Art des Verfahrens, der Schweißzusätze und Hilfsstoffe, des Grundwerkstoffes und gegebenenfalls dessen Oberflächenbeschichtung Schadstoffe in unterschiedlicher Zusammensetzung und Menge. Um eine gesundheitliche Gefährdung der Schweißer und benachbarter Personen weitgehend auszuschließen, sind die Schadstoffe an der Entstehungsstelle zu erfassen und gegebenenfalls durch zusätzliche geeignete raumluftechnische Maßnahmen aus dem Atembereich der Betroffenen fern zu halten und abzuführen, sodass die Luftgrenzwerte dieser Schadstoffe sicher eingehalten werden.

1.4 Begriffsbestimmungen

Schadstoffe

Schadstoffe im Sinne dieser Richtlinie sind die beim Schweißen, Schneiden und bei den verwandten Verfahren entstehenden atembaren Stoffe (Gase, Dämpfe, Rauche und Stäube), die in unzuträglicher Konzentration, wenn die in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) angegebenen Luftgrenzwerte am Arbeitsplatz überschritten sind, zu einer Gesundheitsgefährdung führen können. Sie zählen zu den Gefahrstoffen im Sinne der Gefahrstoffverordnung.

Schadstoffkonzentration

Die Konzentration der →Schadstoffe ist ihre Masse oder ihr Volumen im Luftvolumen. Die Massenkonzentration wird in mg/m^3 und die Volumenkonzentration in m^3/m^3 bzw. ppm (parts per million) angegeben.

Leitkomponenten

Als Leitkomponente wird diejenige Schadstoffkomponente in einem Schadstoffgemisch bezeichnet, die für die jeweilige Verfahrens-Werkstoff-Kombination hinsichtlich ihrer Konzentration und Wirkungsstärke dominierend ist.

Erfassungsgeschwindigkeit

Die Erfassungsgeschwindigkeit ist die Strömungsgeschwindigkeit, mit der die →Schadstoffe erfasst werden.

health protection shall be available at the workplace at all times. The overall aim is the protection of health by observing the applicable limits of contaminant concentrations in the air breathed.

Depending on the welding technique applied, the filler metals and auxiliary materials, the parent metal and its coating, if any, contaminants are released, which vary in quantity and composition. Excluding health hazards to the welders and any persons nearby to the greatest possible extent requires that the contaminants be captured at the source and that additional appropriate ventilation measures be taken, if required, to keep these contaminants away from the breathing zone of those concerned, and remove them so as to ensure compliance with limits for airborne-contaminant concentrations.

1.4 Terms and definitions

Contaminants

For the purposes of this guideline, a contaminant is any respirable substance (gases, vapours, fumes and dusts) generated in the course of welding, cutting or similar techniques, which, at unacceptable concentrations, i. e. when exceeding the limits for airborne-contaminant concentrations at workplaces as specified in the Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS; Technical Rules for Hazardous Substances), can give rise to health hazards. Contaminants are considered as hazardous substances in the sense specified in the Hazardous-Substances Ordinance.

Contaminant concentration

The contaminant concentration is the mass or volume of a →contaminant per volume of air. Mass concentrations are expressed in mg/m^3 , volume concentrations in m^3/m^3 or ppm (parts per million).

Principal components

The principal component in a →contaminant mixture is that contaminant which, in terms of its quantity and effect, is dominant for the combination of technique and materials in question.

Capture velocity

The capture velocity is the flow velocity at which the →contaminants are captured.