

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz
Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe
Erfassen luftfremder Stoffe
Workplace air
Reduction of exposure to air pollutants
Capture of air pollutants

VDI 2262

Blatt 4 / Part 4

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this guideline shall be taken as authoritative.***Inhalt**

Seite

Vorbemerkung	4
Geltungsbereich	5
Allgemeines	5
1 Begriffe und Formelzeichen	6
1.1 Begriffe	6
1.2 Formelzeichen	8
2 Entstehung und Ausbreitung luftfremder Stoffe	11
2.1 Freisetzung- und Ausbreitungs-vorgänge – Einteilung und Klassifizierung	11
2.2 Stoffausbreitung durch Dichteunterschiede (Thermik)	11
2.2.1 Übersicht	11
2.2.2 Thermik an vertikalen Flächen	15
2.2.3 Thermik über horizontalen Flächen	16
2.2.4 Wärmeströme von wärmeabgebenden Flächen	17
2.3 Stoffausbreitung durch äußere Kraft	17
2.4 Stoffausbreitung durch Druckunterschiede	18
2.5 Stoffausbreitung durch Diffusion	19
3 Bauarten von Erfassungseinrichtungen	19
3.1 Übersicht	19
3.2 Offene Bauart	20
3.2.1 Allgemeines	20
3.2.2 Geschwindigkeitsfelder offener Erfassungseinrichtungen	22
3.3 Halboffene Bauart	29
3.3.1 Arbeitstische	29
3.3.2 Arbeitskabinen	30
3.4 Geschlossene Bauart	31

Contents

Page

Preliminary note	4
Scope	5
General	5
1 Terms and symbols	6
1.1 Terms	6
1.2 Symbols	8
2 Generation and spreading of air pollutants	11
2.1 Emission and spreading processes – distinction and classification	11
2.2 Spreading of substances due to differences in density (thermals)	11
2.2.1 Overview	11
2.2.2 Thermals along vertical surfaces	15
2.2.3 Thermals above horizontal surfaces	16
2.2.4 Heat flows from heat-dissipating surfaces	17
2.3 Spreading of substances due to external forces	17
2.4 Spreading of substances due to pressure differences	18
2.5 Spreading of substances through diffusion	19
3 Types of capture devices	19
3.1 Overview	19
3.2 Open design	20
3.2.1 General	20
3.2.2 Velocity fields of open capture devices	22
3.3 Semi-enclosed design	29
3.3.1 Workbenches	29
3.3.2 Booths	30
3.4 Enclosed design	31



VDI-Koordinierungsstelle Umwelttechnik (VDI-KUT)
Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Seite	Page
3.5 Erfassungseinrichtungen mit Zuluftunterstützung	32
3.5.1 Allgemeines	32
3.5.2 Halboffene Bauart mit Zuluftunterstützung	33
3.5.3 Offene Bauart mit Zuluftunterstützung	34
3.6 Zuluftnachführung	34
4 Auswahl von Erfassungseinrichtungen	35
4.1 Allgemeines	35
4.2 Störströmungen.	37
5 Auslegungsverfahren	39
5.1 Überblick (rechnerische/experimentelle Verfahren)	39
5.2 Volumenstrombilanzierung.	40
5.3 Geschwindigkeitsverfahren	43
5.4 Laborversuche, Simulationsrechnungen und Vor-Ort-Versuche	51
6 Auslegung von Erfassungseinrichtungen für spezielle Produktionsverfahren	52
6.1 Einhausungen/Kapselungen.	52
6.2 Industriebäder	54
6.3 Schweißen.	58
6.3.1 Allgemeines	58
6.3.2 Ortsgebundene Absaugsysteme .	59
6.3.3 Ortsgebundene Absaugsysteme .	61
6.4 Fertigungsverfahren unter Verwendung von Kühlenschmierstoffen.	62
6.5 Thermisches Trennen	64
6.6 Thermisches Spritzen	65
6.7 Löten	66
6.8 Pulverbeschichten.	67
6.9 Laboratorien, Digestorien, Sicherheitswerkbanke.	68
6.10 Holzbearbeitung.	68
6.10.1 Allgemeines	68
6.10.2 Auslegungsverfahren	69
6.10.3 Beispiele und Erfahrungswerte .	69
6.11 Anlagen für die Förderung und Aufbereitung von trockenen oder nicht wrasenden Schüttgütern.	73
6.12 Kochen in Großküchen	73
7 Geschwindigkeiten in den Rohrleitungen	74
8 Beurteilungskriterien von Erfassungseinrichtungen	74
8.1 Erfassungsgrad	74
8.1.1 Allgemeines	74
8.1.2 Einflussgrößen.	75
8.1.3 Verfahren zur Bestimmung (rechnerisch/experimentell)	75
3.5 Capture devices with supporting air supply.	32
3.5.1 General	32
3.5.2 Semi-enclosed design with supporting air supply	33
3.5.3 Open design with supporting air supply	34
3.6 Replacement air supply	34
4 Selection of capture devices	35
4.1 General.	35
4.2 Interfering flows	37
5 Dimensioning methods	39
5.1 Overview (numerical/experimental methods)	39
5.2 Air flow balancing	40
5.3 Velocity method	43
5.4 Laboratory experiments, simulation calculations and in-situ experiments	51
6 Dimensioning of capture devices for particular production processes	52
6.1 Enclosure/encapsulation	52
6.2 Industrial baths	54
6.3 Welding	58
6.3.1 General.	58
6.3.2 Mobile extraction systems	59
6.3.3 Stationary extraction systems	61
6.4 Production processes using coolants	62
6.5 Thermal cutting	64
6.6 Thermal spraying	65
6.7 Soldering	66
6.8 Powder coating	67
6.9 Laboratories, digestories, safety workbenches	68
6.10 Wood working	68
6.10.1 General	68
6.10.2 Dimensioning methods	69
6.10.3 Examples and experimental values	69
6.11 Installations for conveying and processing of dry or non-steaming bulk materials	73
6.12 Cooking in large-scale catering establishments	73
7 Velocities in the ducts	74
8 Criteria for the evaluation of capture devices	74
8.1 Capture efficiency	74
8.1.1 General	74
8.1.2 Influencing quantities	75
8.1.3 Methods for determination (numerical/experimental)	75

Seite	Page
8.1.4 Praktische Verfahren zur Beurteilung und Bewertung	76
9 Gewährleistung/Abnahme	77
9.1 Grundlage und Umfang der Gewährleistung	77
9.2 Nachweis und Abnahme	77
10 Konstruktive Auslegung, Materialauswahl, betriebliche Anforderungen und Wartung von Erfassungseinrichtungen	78
10.1 Konstruktive und betriebliche Anforderungen	78
10.2 Materialauswahl	79
10.3 Wartung	79
11 Beispiele ausgeführter Erfassungseinrichtungen	80
11.1 Allgemeines	80
11.2 Offene Bauart	80
11.2.1 Erfassung an einem Klebetisch .	80
11.2.2 Metallurgische Behandlung .	83
11.2.3 Nachfüllbare Schweißrauchabsaugsysteme	85
11.3 Halboffene Bauart	86
11.3.1 Emmissionserfassung bei der Umfüllung von Roheisen .	86
11.3.2 Schweißkabine mit impulsarmer Luftpachführung	89
11.3.3 Hochgeschwindigkeits-Plasma-Spritzen	90
11.4 Geschlossene Bauart	92
11.4.1 Einhausung eines Elektrolichtbogenofens Beispiele ausgeführter Erfassungseinrichtungen	92
Anhang A Anhaltswerte für Erfassungsvolumenströme	95
Anhang B Beispiele zur Auslegung nach dem Geschwindigkeitsverfahren	111
Schrifttum	113
8.1.4 Practical evaluation and assessment methods	76
9 Warranty/acceptance	77
9.1 Basis and scope of warranty	77
9.2 Demonstration of compliance and acceptance	77
10 Design, selection of materials, operational requirements, and maintenance of capture devices	78
10.1 Design and operational requirements	78
10.2 Selection of materials	79
10.3 Maintenance	79
11 Case studies of existing capture devices	80
11.1 General	80
11.2 Open design	80
11.2.1 Capture at a gluing bench .	80
11.2.2 Metallurgical treatment .	83
11.2.3 Adjustable welding fume extraction systems	85
11.3 Semi-enclosed design	86
11.3.1 Capturing of emissions during pouring of pig-iron	86
11.3.2 Welding booth with low-momentum air replacement	89
11.3.3 High-velocity plasma spraying .	90
11.4 Enclosed design	92
11.4.1 Enclosure for electric arc furnaces Case studies of existing capture devices	92
Annex A Reference values for captured air flow rates	101
Annex B Examples of dimensioning according to the velocity method	111
Bibliography	113