

	Luftbeschaffenheit Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie Deutsche Fassung EN 13725:2003	DIN EN 13725
--	---	-------------------------------

Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft, Band 1a.

ICS 13.040.99

Air quality — Determination of odour concentration by dynamic olfactometry;
German version EN 13725:2003

Qualité de l'air — Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique;
Version allemande EN 13725:2003

Die Europäische Norm EN 13725:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 13725 wurde vom Europäischen Komitee für Normung CEN in der Arbeitsgruppe 2 „Gerüche“ (Sekretariat und Vorsitz: Niederlande) des Technischen Komitees CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ (Sekretariat: Deutschland) erstellt. Die Arbeiten erfolgten unter intensiver Mitwirkung deutscher Experten und der fachlichen Begleitung durch das nationale Spiegelgremium der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss.

Diese nationale Norm ersetzt die VDI-Richtlinien zur Geruchsschwellenbestimmung:

VDI 3881 Bl. 1:1986

VDI 3881 Bl. 2:1987

VDI 3881 Bl. 3:1986

E VDI 3881 Bl. 4:1989

Im Folgenden wird auf die entsprechenden Deutschen Fassungen der in den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen hingewiesen:

ISO 5725-1 siehe DIN ISO 5725-1:1997-11

ISO 5725-2 siehe E DIN ISO 5725-2:2000-05

ISO 5725-4 siehe E DIN ISO 5725-4:2000-11

ISO 6879 siehe DIN ISO 6879:1996-12

ISO 9169 siehe DIN ISO 9169:1996-08

Fortsetzung Seite 2 bis 6
und 71 Seiten EN

Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

VDI 3882 Bl. 1:1992-10, *Olfaktometrie; Bestimmung der Geruchsintensität (Olfactometry – Determination of odour intensity)*. Berlin, Beuth Verlag.

VDI 3882 Bl. 2:1994-02, *Olfaktometrie; Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung (Olfactometry – Determination of hedonic odour tone)*. Berlin, Beuth Verlag.

VDI 3883 Bl. 1:1997-07, *Wirkung und Bewertung von Gerüchen – Psychometrische Erfassung der Geruchsbelästigung – Fragebogentechnik (Effects and Assessment of Odours – Psychometric Assessment of Odour Annoyance – Questionnaires)*. Berlin, Beuth Verlag.

VDI 3883 Bl. 2:1993-03, *Wirkung und Bewertung von Gerüchen – Ermittlung von Belästigungsparametern durch Befragungen – Wiederholte Kurzbefragung von ortsansässigen Probanden (Effects and Assessment of Odours – Determination Annoyance Parameters by Questioning – Repeated Brief Questioning of Neighbour Panellists)*. Berlin, Beuth Verlag.

VDI 3940:1993-10, *Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen (Determination of odorants in ambient air by field inspection)*. Berlin, Beuth Verlag.

VDI 3788 Bl. 1:2000-07, *Umweltmeteorologie – Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre – Grundlagen (Environmental Meteorology – Dispersion of Odorants in the Atmosphere – Fundamentals)*. Berlin, Beuth Verlag.

Deutsche Begriffe in alphabetischer Reihenfolge

Deutsch (alphabetisch)	Englisch	Nr.
Bezugswert	accepted reference value	3.1.1
(sensorische) Adaptation	(sensory) adaptation	3.1.3
Anosmie	anosmia	3.1.4
Anstiegszeit/Abfallzeit des Messgeräts	instrumental rise time (fall time)	3.1.34
Darbietung.	presentation	3.1.69
Darbietungsreihe (Präsentationsreihe)	presentation series	3.1.70
dargebotener Gasstrom	presented gas flow	3.1.71
diffuse Quellen	fugitive sources	3.1.24
direkte Olfaktometrie	direct olfactometry	3.1.15
Durchgang	round	3.1.86
dynamische Olfaktometrie	dynamic olfactometry	3.1.17
dynamische Verdünnung	dynamic dilution	3.1.18

Deutsch (alphabetisch)	Englisch	Nr.
dynamisches Olfaktometer	dynamic olfactometer	3.1.16
Eignungsprüfung	proficiency testing	3.1.72
Einstellzeit des Messgeräts	instrumental response time	3.1.33
Einzelmessung	single measurement	3.1.90
einzelne Schwellenschätzung ITE	individual threshold estimate ITE	3.1.29
Erkennungsschwelle	recognition threshold	3.1.76
Erwartungswert	expected value	3.1.22
erweiterte Messunsicherheit	expanded uncertainty	3.1.21
europäische Geruchseinheit	European Odour unit	3.1.19
europäische Referenzgeruchsmasse, EROM	European Reference Odour Mass, EROM	3.1.20
Forced-Choice-Verfahren (Zwangswahlverfahren)	forced choice method	3.1.23
Genauigkeit	accuracy	3.1.2
geometrisches Mittel	geometric mean	3.1.25
gerätetechnischer Verdünnungsbereich	instrumental dilution range	3.1.31
Geruch	odour	3.1.44
geruchsbehaftetes Gas	odorous gas	3.1.43
Geruchseinheit	odour unit	3.1.49
geruchsfreies Gas: siehe Neutralluft	odourless gas: see neutral gas	3.1.51
Geruchsminderung/Wirkungsgrad	odour abatement efficiency	3.1.45
Geruchsschwelle	odour threshold	3.1.50
Geruchsstoff	odorant	3.1.41
Geruchsstoffkonzentration	odour concentration	3.1.46
Geruchsstoffstrom	odour flow rate	3.1.42
Geruchswahrnehmung	odour detection	3.1.47
größter Verdünnungsfaktor	maximum dilution factor	3.1.35
Gruppenschwelle	group threshold	3.1.26

Deutsch (alphabetisch)	Englisch	Nr.
Identifizierungsschwelle	identification threshold	3.1.27
Individualschwelle	individual threshold	3.1.28
Instabilität	instability	3.1.30
Ja/Nein-Verfahren	yes/no method	3.1.102
kleinster Verdünnungsfaktor	minimum dilution factor	3.1.38
Kollektivschwelle	panel threshold	3.1.63
Leerprobe	zero sample	3.1.103
Leistungsnachweis	performance testing	3.1.65
Messbereich	measuring range	3.1.37
Messung	measurement	3.1.36
Nachweisgrenze	decision limit	3.1.8
Neutralluft	neutral gas	3.1.39
Normbedingungen für die Olfaktometrie	standard conditions for olfactometry	3.1.92
objektives Verfahren	objective method	3.1.40
Olfaktometer	olfactometer	3.1.52
Olfaktometrie	olfactometry	3.1.53
Olfaktometrie mit Probenlagerung	delayed olfactometry	3.1.9
Olfaktorisch	olfactory	3.1.54
olfaktorischer Reiz	olfactory stimulus	3.1.56
olfaktorischer Rezeptor	olfactory receptor	3.1.55
Online-Olfaktometrie (siehe direkte Olfaktometrie)	on-line olfactometry (see direct olfactometry)	3.1.57
Panel	panel	3.1.59
Panel für Geruchsmessungen:	odour panel	3.1.48
Passivquellen	diffuse sources	3.1.12
Präzision	precision	3.1.68
Prüfperson	assessor	3.1.5
Prüfer	panel member	3.1.60

Deutsch (alphabetisch)	Englisch	Nr.
Prüferauswahl	panel selection	3.1.62
Prüfergebnis	test result	3.1.98
Prüferklassierung	panel screening	3.1.61
Prüfprobe	sample	3.1.87
Punktquelle	point source	3.1.66
Qualität	quality	3.1.73
Qualitätssicherung	quality assurance	3.1.74
Referenzmaterial	reference material	3.1.77
Referenzwert (siehe Bezugswert)	reference value (see accepted reference value)	3.1.78
Richtigkeit	trueness	3.1.100
Riechen	to smell	3.1.91
Rückverfolgbarkeit (Traceability)	traceability	3.1.99
sensorische Ermüdung	sensory fatigue	3.1.88
sensorische Referenz	sensory reference	3.1.89
statische Verdünnung	static dilution	3.1.94
statisches Olfaktometer	static olfactometer	3.1.93
Stufensprung	step factor	3.1.95
subjektives Verfahren	subjective method	3.1.96
Substanz	substance	3.1.97
systematische Abweichungskomponente des Messverfahrens (Bias)	bias	3.1.6
Totzeit des Messgeräts	instrumental lag time	3.1.32
verantwortliche Person	responsible person	3.1.85
Verdünnungsfaktor	dilution factor	3.1.13
Verdünnungsreihe	dilution series	3.1.14
Vergleichbedingungen	reproducibility conditions	3.1.83
Vergleichgrenze	reproducibility limit	3.1.84

Deutsch (alphabetisch)	Englisch	Nr.
Vergleichpräzision	reproducibility	3.1.82
Versuchsleiter	operator	3.1.58
wahrer Wert (siehe Bezugswert)	true value (see accepted reference value)	3.1.101
Wahrnehmung	perception	3.1.64
Wahrnehmungsschwelle (für eine Emissionsprobe)	detection threshold (for an environmental sample)	3.1.11
Wahrnehmungsschwelle (für Referenzmaterial)	detection threshold (for a reference material)	3.1.10
Wahrnehmungsschwelle der Grundgesamtheit	population (detection) threshold	3.1.67
Wiederholbedingungen	repeatability conditions	3.1.80
Wiederholgrenze	repeatability limit	3.1.81
Wiederholpräzision	repeatability	3.1.79
zertifiziertes Referenzmaterial, CRM	certified reference material, CRM	3.1.7
Zufallsfehler	random error	3.1.75

Deutsche Fassung

Luftbeschaffenheit - Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie

Air quality - Determination of odour concentration by
dynamic olfactometry

Qualité de l'air - Détermination de la concentration d'une
odeur par olfactométrie dynamique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Dezember 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	5
4 Messprinzip	18
5 Qualitätsanforderungen an die Leistungsfähigkeit des Verfahrens	19
6 Materialien, Gase und Prüfer	27
7 Probenahme	34
8 Darbietung der Geruchsstoffe an die Prüfer	37
9 Datenaufzeichnung, Berechnung und Berichtswesen	40
Anhang A (normativ) Arbeitsbedingungen und Arbeitsbühne für die Probenahme	46
Anhang B (informativ) Physiologische Grundlagen	47
Anhang C (informativ) Beispiel zur Berechnung der instrumentellen Genauigkeit und Instabilität	51
Anhang D (informativ) Beispiel zur Berechnung der Genauigkeit von Geruchsmessungen innerhalb eines Labors	54
Anhang E (informativ) Rechenbeispiel für die Auswahl von Prüfern	56
Anhang F (informativ) Beispiel zur Berechnung der Geruchsstoffkonzentration aus einem Satz von Antworten der Prüfer	57
Anhang G (informativ) Beispiel zur Berechnung der für eine definierte Präzision erforderlichen Anzahl von Geruchsstoffkonzentrationsmessungen	61
Anhang H (informativ) Beispiel zur Berechnung der notwendigen Anzahl von Geruchsstoffkonzentrationsmessungen zur Feststellung eines Unterschieds zwischen zwei Mittelwerten	63
Anhang I (informativ) Beispiel zur Berechnung des Geruchsstoffstroms (Normbedingungen) einer feuchten Emission	66
Anhang J (informativ) Probenahmestrategie	67
Literaturhinweise	71

Vorwort

Dieses Dokument EN 13725:2003 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 264 „Air quality“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2003 zurückgezogen werden.

Anhang A ist normativ. Die Anhänge B, C, D, E, F, G, H, I und J sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, die Schweiz, die Slowakei, Spanien, die Tschechische Republik, Ungarn und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm und ihre Qualitätskriterien wurden 1996 in einem Olfaktometrie-Ringvergleich (OR) von mehreren Labors einer Gültigkeitsprüfung unterzogen, der von den teilnehmenden Labors finanziert wurde.

Fragen der Probenahme sind in diese Norm eingeflossen, obwohl Forschungsarbeiten zur abschließenden Behandlung dieser Fragen notwendig sind. Wegen fehlender finanzieller Unterstützung konnten in diesem Punkt keine Fortschritte erzielt werden. Verbesserungen bei der Probenahme können zum Anlass für eine zukünftige Überarbeitung dieser Europäischen Norm genommen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt ein Verfahren fest zur objektiven Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration einer gasförmigen Probe durch Anwendung der dynamischen Olfaktometrie mit Personen als Prüfern und zur Bestimmung der Emissionsströme von Geruchsstoffen aus Punktquellen, Flächenquellen mit definiertem Volumenstrom und Flächenquellen ohne definierten Volumenstrom. Das Hauptziel ist die Schaffung einer gemeinsamen Grundlage zur Bewertung von Geruchsstoffemissionen in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union.

Der Geltungsbereich dieser Norm bezieht sich auf die Messung von Geruchsstoffkonzentrationen reiner Substanzen, definierter Gemische und nicht definierter Gemische gasförmiger Geruchsstoffe in Luft oder Stickstoff mit dynamischer Olfaktometrie, wobei ein Panel mit Personen als Prüfern die Funktion von Sensoren übernimmt. Die Messeinheit ist die Europäische Geruchseinheit pro Kubikmeter [GE_E/m^3]. Die Geruchsstoffkonzentration wird durch Bestimmung des Verdünnungsfaktors gemessen, der zum Erreichen der Wahrnehmungsschwelle erforderlich ist. Die Geruchsstoffkonzentration an der Wahrnehmungsschwelle beträgt per Definition 1 GE_E/m^3 . Die Geruchsstoffkonzentration wird dann als Vielfaches der Wahrnehmungsschwelle ausgedrückt. Der Messbereich liegt üblicherweise zwischen 10^1 und 10^7 GE_E/m^3 (einschließlich Vorverdünnung).

Diese Europäische Norm gilt für:

- Messen der Massenkonzentration reiner Geruchsstoffe an der Wahrnehmungsschwelle in g/m^3 ;
- Messen der Geruchsstoffkonzentration von Geruchsstoffgemischen in GE_E/m^3 ;
- Messen der Emissionsrate von Geruchsstoffemissionen aus Punktquellen und Flächenquellen (mit und ohne definierten Volumenstrom), einschließlich Vorverdünnung während der Probenahme;
- Probenahme von Geruchsstoffen aus Emissionen mit hoher Feuchte und Temperatur (bis 200 °C);
- Feststellen der Wirksamkeit von Abgasreinigungseinrichtungen, die zur Reduzierung der Geruchsstoffemissionen verwendet werden.

Die Beschreibung der Geruchsstoffemission erfordert eine genaue Messung der Gasgeschwindigkeit. Die Messung ist entsprechend den zugehörigen Normen durchzuführen, die in den normativen Verweisungen aufgeführt sind.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- die Messung von Gerüchen, die möglicherweise von Partikeln geruchsbehafteter Feststoffe oder Tröpfchen von in Emissionen suspendierten, geruchsbehafteten Flüssigkeiten freigesetzt werden;
- die im Falle variabler Emissionsraten anzuwendende Messstrategie;
- die Messung des Verhältnisses zwischen dem Geruchsreiz und der Prüferantwort oberhalb der Wahrnehmungsschwelle;
- die direkte Messung der hedonischen Wirkung (Bewertung „angenehm – neutral – unangenehm“) oder der direkten Bewertung der potentiellen Geruchsbelästigung;
- Felderhebungsverfahren;
- Messen der Erkennungsschwellen;
- Messen der Identifizierungsschwellen.

Zwar ist das Endziel der Geruchsmessung die Verringerung der Geruchsbelästigung, aber die Beziehung zwischen gemessenen Geruchsschwellen nach dieser Norm und dem Auftreten einer Geruchsbelästigung ist sehr komplex. Sie wird weitgehend durch atmosphärische Prozesse beeinflusst, die die Ausbreitung der Geruchsstoffe bestimmen, durch die Qualität des Geruchs (hedonische Wirkung) und letztlich durch die Rezeptoreigenschaften der dem Geruch ausgesetzten Personen. Diese Eigenschaften sind nicht nur von Person zu Person sehr unterschiedlich, sondern verändern sich im Laufe der Zeit auch bei ein und derselben Person. Die Darstellung der Beziehungen zwischen Emission, Ausbreitung, Exposition und Belästigung gehört nicht zur Zielsetzung dieser EN.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese Normativen Verweisungen sind an geeigneter Stelle im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

ISO 10780:1994, *Stationary source emissions – Measurement of velocity and volume rate of flow of gas streams in ducts*.

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Eine Liste mit den deutschen Begriffen in alphabetischer Reihenfolge und der zugehörigen Nummer sowie der englischen Übersetzung befindet sich im Nationalen Anhang NA.

3.1.1

Bezugswert

Wert, der als vereinbarter Referenzwert für Vergleiche dient und der als Konsenswert oder zertifizierter Wert abgeleitet wird aus gemeinschaftlichen, experimentellen Arbeiten unter der Federführung einer Gruppe von Wissenschaftlern oder Ingenieuren (nach ISO 5725-1)

3.1.2

Genauigkeit

Grad der Übereinstimmung zwischen Prüfergebnis und dem Bezugswert [ISO 5725-1]

ANMERKUNG Der Begriff „Genauigkeit“ beschreibt, wenn er auf einen Satz von Beobachtungswerten angewendet wird, eine Kombination aus Zufallselementen und einem gemeinsamen, systematischen Fehler oder einer systematischen Messabweichung (Bias).

3.1.3

(sensorische) Adaptation

vorübergehende Veränderung der Empfindlichkeit eines Sinnesorganes aufgrund ständiger und/oder wiederholter Stimulation [ISO 5492]

3.1.4

Anosmie

fehlende Empfindlichkeit gegen Geruchsreize [ISO 5492]

3.1.5

Prüfer

Teilnehmer an einer Geruchsprüfung

3.1.6

systematische Abweichungskomponente des Messverfahrens (Bias)

Differenz zwischen dem Erwartungswert der Prüfergebnisse und einem Bezugswert [ISO 5725-1]

ANMERKUNG Bias wird häufig auch als „systematischer Fehler“ bezeichnet.

3.1.7

zertifiziertes Referenzmaterial, CRM

Referenzmaterial (Standardmaterial), für das ein oder mehrere Eigenschaftswerte durch ein technisch gültiges Verfahren zertifiziert wird/werden und das sich auf ein Zertifikat oder andere Unterlagen zurückverfolgen lässt, das/die von einer zertifizierenden Körperschaft ausgestellt wurde(n) [ISO 5725-4]

3.1.8

Nachweisgrenze

Messsignal, oberhalb dessen die gemessene Probe mit einer Wahrscheinlichkeit $1-\alpha$ von 95 % von einer Nullprobe unterschieden werden kann.

ANMERKUNG Eine Nullprobe führt mit 5%iger Wahrscheinlichkeit zu einem Messsignal oberhalb der Nachweisgrenze (nach ISO 6879).

3.1.9

Olfaktometrie mit Probenlagerung

Messung eines Geruchs mit Probenlagerung zwischen Probenahme und Messung. Die Geruchsprobe wird in einem geeigneten Behälter aufbewahrt

3.1.10

Wahrnehmungsschwelle

(für Referenzmaterial)

Geruchsstoffkonzentration, bei der die Wahrscheinlichkeit der Wahrnehmung unter Prüfbedingungen 0,5 beträgt

3.1.11

Wahrnehmungsschwelle

(für eine Emissionsprobe)

Verdünnungsfaktor, bei dem die Probe mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5 unter Prüfbedingungen wahrgenommen wird

3.1.12

Passivquellen

Quellen mit definierten Abmessungen (meist Flächenquellen), die keinen definierten Abluftstrom aufweisen, wie Abfalldeponien, Klärteiche, Felder und Äcker nach Düngung, unbelüftete Kompostmieten

3.1.13

Verdünnungsfaktor

Verdünnungsfaktor ist das Verhältnis zwischen dem Volumenstrom oder dem Volumen nach der Verdünnung und dem Volumenstrom oder Volumen des geruchsbehafteten Gases

3.1.14

Verdünnungsreihe

einem Prüfer wird eine Reihe von Verdünnungen dargeboten, um eine einzelne Schwellenschätzung zu erhalten (siehe Bild 1)

ANMERKUNG Eine Verdünnungsreihe kann folgendes beinhalten: eine Reihe von Darbietungen in aufsteigender oder zufälliger Konzentrationsfolge, bei der eine deutliche Veränderung von zuverlässig RICHTIGEN Antworten bis zu einer FALSCHEN Antwort auftritt, wenn man die Werte nach absteigender Konzentration ordnet (siehe auch Bild 1).

3.1.15

direkte Olfaktometrie

Messung von Geruchsstoffkonzentrationen ohne Probenlagerung zwischen der praktischen Probenahme und der sensorischen Analyse; entspricht der dynamischen Probenahme oder der Online-Olfaktometrie

3.1.16

dynamisches Olfaktometer

ein dynamisches Olfaktometer fördert einen Volumenstrom von Mischungen aus Geruchs- und Neutralluft mit bekannten Verdünnungsfaktoren durch einen gemeinsamen Ausgang.

3.1.17

dynamische Olfaktometrie

Olfaktometrie unter Verwendung eines dynamischen Olfaktometers

3.1.18

Dynamische Verdünnung

Verdünnung durch Mischen zweier bekannter Gasströme, Geruchsprobe und Neutralluft. Das Verdünnungsverhältnis wird aus den Volumenströmen errechnet

3.1.19**europäische Geruchseinheit**

Menge eines/mehrerer Geruchsstoff/Geruchsstoffe, die beim Verdampfen in einen Kubikmeter Neutralluft unter Normbedingungen die gleiche physiologische Reaktion eines Panels hervorruft (Wahrnehmungsschwelle), wie die durch eine Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) hervorgerufene Reaktion nach Verdampfen in einen Kubikmeter Neutralluft unter Normbedingungen

3.1.20**europäische Referenzgeruchsmasse, EROM**

Bezugswert für die europäische Geruchseinheit, der der definierten Masse eines zertifizierten Referenzmaterials entspricht. Ein EROM entspricht 123 µg n-Butanol (CAS-Nr. 71-36-3). Verdampft in einen Kubikmeter Neutralluft entspricht dies 0,040 µmol/mol

3.1.21**erweiterte Messunsicherheit**

Kennwert, der einen Bereich um das Messergebnis kennzeichnet, von dem erwartet werden kann, dass er einen großen Anteil der Verteilung der Werte umfasst, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden könnten [ENV 13005]

3.1.22**Erwartungswert**

Wert, dem sich der Mittelwert mit zunehmender Anzahl von Messungen nähert

3.1.23**Forced-Choice-Verfahren**

für diese Norm gilt folgende Definition: Ein olfaktometrisches Verfahren, in dem Prüfer gezwungen sind, eine Wahl aus zwei oder mehreren Luftströmen zu treffen, von denen einer die verdünnte Probe ist, selbst wenn kein Unterschied festgestellt wird

3.1.24**diffuse Quellen**

schwer zu erfassende oder zu identifizierende Quellen, aus denen undefinierte Mengen von Geruchsstoffen freigesetzt werden, z.B. Lecks in Ventilen und an Flanschen, passive Belüftungsöffnungen usw.

3.1.25**geometrisches Mittel**

Numerus des arithmetischen Mittelwerts der Logarithmen einer Anzahl von Werten oder $\sqrt[n]{y_1 \cdot y_2 \cdot \dots \cdot y_n}$

ANMERKUNG Die Formel enthält die n-te Wurzel (nicht zu verwechseln mit der Quadratwurzel).

3.1.26**Gruppenschwelle**

Wahrnehmungsschwelle, bezogen auf eine Gruppe von Prüfern

3.1.27**Identifizierungsschwelle**

siehe Erkennungsschwelle

3.1.28**Individualschwelle**

Wahrnehmungsschwelle, bezogen auf eine Einzelperson

3.1.29**einzelne Schwellenschätzung ITE**

die auf der Grundlage nur einer Verdünnungsreihe abgeschätzte Wahrnehmungsschwelle einer Person

3.1.30**Instabilität**

Veränderung eines Merkmals innerhalb einer festgelegten Zeitdauer, bestehend aus einem systematischen Teil (Drift) und einem Zufallsteil (Streuung) [ISO 9169]

3.1.31

gerätetechnischer Verdünnungsbereich

Bereich zwischen dem kleinsten und dem größten Verdünnungsfaktor

3.1.32

Totzeit des Messgeräts

Zeit, nach deren Ablauf das Messsignal (konventionsgemäß) 10 % der gesamten Änderung der Anzeige erreicht hat (nach ISO 6879)

3.1.33

Einstellzeit des Messgeräts

Zeit, die vergeht, bis sich eine sprunghafte Änderung des Wertes eines Luftqualitätsmerkmals in einer entsprechenden Änderung des Messsignals äußert. Diese Zeit ist die Summe von Totzeit und Anstiegszeit (Anstiegsmodus) bzw. von Totzeit und Abfallzeit (Abfallmodus) (nach ISO 6879)

3.1.34

Anstiegszeit/Abfallzeit des Messgeräts

Zeit, nach deren Ablauf das Messsignal (konventionsgemäß) von 10 % der gesamten Änderung der Anzeige auf (konventionsgemäß) 90 % der gesamten Änderung übergegangen ist (nach ISO 6879). Bei Messgeräten mit schwingender Einstellung des endgültigen Messsignals gilt als Anstiegszeit die Zeit, nach deren Ablauf das Messsignal (konventionsgemäß) von 10 % der gesamten Änderung soweit gesunken ist, bis die Schwingungen auf weniger als (konventionsgemäß) 10 % der gesamten Änderung gesunken sind

3.1.35

größter Verdünnungsfaktor

größter einstellbarer Verdünnungsfaktor des Olfaktometers; eine Eigenschaft des Gerätes

3.1.36

Messung

Darbietung all der Verdünnungsreihen an alle Mitglieder des Panels, die notwendig sind, um ausreichende Daten zur Berechnung der Geruchsstoffkonzentration einer Probe zu erhalten (siehe Bild 1)

3.1.37

Messbereich

der Messbereich beinhaltet alle Geruchsstoffkonzentrationen, die mit einem spezifischen Olfaktometer gemessen werden können. Er hängt von dem kleinsten und größten Verdünnungsfaktor und dem Stufensprung ab. Die Zahlenwerte, die den Messbereich definieren, sind der kleinste Verdünnungsfaktor, multipliziert mit der 1,5-ten Potenz des Stufensprungs, und der größte Verdünnungsfaktor, geteilt durch die 1,5-te Potenz des Stufensprungs

3.1.38

kleinster Verdünnungsfaktor

kleinster einstellbarer Verdünnungsfaktor des Olfaktometers; eine Eigenschaft des Gerätes

3.1.39

Neutralluft

Luft oder Stickstoff, die so aufbereitet werden, dass sie weitgehend geruchlos sind und nach Angaben der Prüfer keinen Einfluss auf den gerade untersuchten Geruch haben

SICHERHEITSHINWEIS Stickstoff wird nur zur Vorverdünnung der Probe selbst verwendet. Für das Olfaktometer muss die Neutralluft, die zur Verdünnung der Probe und zur Darbietung eines Referenzgases verwendet wird, Luft sein.

3.1.40

objektives Verfahren

jedes Verfahren, in dem die Auswirkungen persönlicher Meinung auf ein Minimum reduziert werden [ISO 5492]

3.1.41

Geruchsstoff

Substanz, die den menschlichen Geruchssinn so stimuliert, dass ein Geruch wahrgenommen wird (Hangartner, M., 1989, siehe Literaturhinweise)

3.1.42**Geruchsstoffstrom**

der Geruchsstoffstrom ist die Menge an europäischen Geruchseinheiten, die pro Zeiteinheit eine definierte Fläche durchströmt. Er ist das Produkt der Geruchsstoffkonzentration c_{od} , der Austrittsgeschwindigkeit v und der Austrittsfläche A , oder das Produkt der Geruchsstoffkonzentration c_{od} und des zugehörigen Volumenstroms $\dot{V}$. Die zugehörige Einheit heißt GE_E/h (oder GE_E/min bzw. GE_E/s)

ANMERKUNG Der Geruchsstoff(emissions)strom in GE_E/s ist das Äquivalent des Emissionsmassenstroms in kg/s , z.B. in Ausbreitungsmodellen.

3.1.43**geruchsbehaftetes Gas**

Gas, das Geruchsstoffe enthält

3.1.44**Geruch**

organoleptisches Attribut, das durch das Riechorgan beim Einatmen bestimmter flüchtiger Substanzen wahrnehmbar ist [ISO 5492]

3.1.45**Geruchsminderung/Wirkungsgrad**

Verringerung der Geruchsstoffkonzentration oder des Geruchsstoffstroms aufgrund einer Minderungstechnik, dargestellt als Bruchteil (oder Prozentsatz) der Geruchsstoffkonzentration oder des Geruchsstoffstroms im unbehandelten Gasstrom

3.1.46**Geruchsstoffkonzentration**

Anzahl der europäischen Geruchseinheiten in einem Kubikmeter Gas unter Normbedingungen

ANMERKUNG Die Geruchsstoffkonzentration ist kein lineares Maß für die Intensität eines Geruchs. In Steven's Gesetz wird die nichtlineare Beziehung zwischen dem Geruchsreiz und dessen wahrgenommener Intensität beschrieben. Wenn man in Ausbreitungsmodellen mit Geruchsstoffkonzentrationen arbeitet, treten Probleme auf durch die Auswirkungen der Mittelwertbildung im Ausbreitungsmodell, wodurch die Verwendung der Geruchsstoffkonzentration als direktes Maß für eine Dosis weiter erschwert wird. Um einen „belästigungsfreien Pegel“ zu definieren, würde die gesamte Methode der Dosisauswertung, einschließlich des Ausbreitungsmodells, als Ergebnis eine „Dosis“ haben. Die Beziehung zwischen dieser „Dosis“ und ihrer Wirkung (Geruchsbelästigung) sollte in praktischen Situationen überprüft werden, bevor sie als brauchbares Vorhersageinstrument für das Auftreten von Geruchsbelästigungen dienen kann.

3.1.47**Geruchswahrnehmung**

Bewusstwerden einer Sinneswahrnehmung, die auf einen entsprechenden Reiz des Geruchssystems folgt

3.1.48**Panel für Geruchsmessungen**

siehe Panel

3.1.49**Geruchseinheit**

eine Geruchseinheit ist die Menge eines Geruchsstoffs (bzw. einer Mischung von Geruchsstoffen), der in einem Kubikmeter geruchsbehaftetem Gas (unter Normbedingungen) an der Kollektivschwelle vorhanden ist

ANMERKUNG Siehe auch „europäische Geruchseinheit“.

3.1.50**Geruchsschwelle**

siehe Kollektivschwelle

3.1.51**geruchsfreies Gas**

siehe Neutralluft

3.1.52

Olfaktometer

Gerät, in dem eine Probe geruchsbehafteten Gases in einem definierten Verhältnis mit Neutralluft verdünnt und den Prüfern dargeboten wird

3.1.53

Olfaktometrie

Messen der Reaktion der Prüfer auf Geruchsreize [ISO 5492]

3.1.54

olfaktorisch

zum Geruchssinn gehörig [ISO 5492]

3.1.55

olfaktorischer Rezeptor

spezifischer Teil des Geruchssystems, der auf einen Geruchsstoff reagiert (nach ISO 5492)

3.1.56

olfaktorischer Reiz

Reiz, der einen olfaktorischen Rezeptor erregen kann (nach ISO 5492)

3.1.57

Online-Olfaktometrie

siehe direkte Olfaktometrie

3.1.58

Versuchsleiter

Person, die direkt mit dem Betrieb des Olfaktometers und mit der Einweisung des Panels in die Olfaktometrie befasst ist

3.1.59

Panel

Gruppe von Prüfern

3.1.60

Prüfer

Prüfperson, die qualifiziert ist, Proben geruchsbehafteter Gase mit Hilfe der dynamischen Olfaktometrie im Sinne dieser Norm zu beurteilen

3.1.61

Prüferklassierung

Verfahren zur Feststellung, ob die Leistung der Prüfer die Auswahlkriterien erfüllt. Siehe auch Prüferauswahl

3.1.62

Prüferauswahl

Verfahren zur Feststellung, welche Prüfpersonen als Mitglieder des Panels (Prüfer) geeignet sind

3.1.63

Kollektivschwelle

Wahrnehmungsschwelle, die für ein Panel gilt

3.1.64

Wahrnehmung

Bewusstwerden der Auswirkungen einfacher oder mehrfacher sensorischer Reize [ISO 5492]

3.1.65

Leistungsnachweis

Bestimmung der laborspezifischen Leistung mit Referenzmaterial durch Vergleich mit festgelegten Qualitätskriterien

3.1.66**Punktquelle**

diskrete, stationäre Emissionsquelle, aus der Abgase durch geschlossene Leistungen mit definierten Abmessungen und Emissionsströmen (z.B. Schornsteine, Lüftungsöffnungen) in die Atmosphäre gelangen

3.1.67**Wahrnehmungsschwelle der Grundgesamtheit**

Wahrnehmungsschwelle, die für die allgemeine Bevölkerung gilt, soweit diese Grundgesamtheit nicht spezifiziert ist

3.1.68**Präzision**

Grad der Übereinstimmung zwischen voneinander unabhängigen Prüfergebnissen, die man unter vorgeschriebenen Bedingungen erzielt hat [ISO 5725-1]

ANMERKUNG Die Präzision hängt nur von der Verteilung der Zufallsfehler ab und bezieht sich nicht auf den wahren Wert oder den Bezugswert. Das Maß der Präzision wird normalerweise als Ungenauigkeit (Präzisionsmangel) ausgedrückt und als Standardabweichung der Prüfergebnisse berechnet. Ein höherer Grad an Ungenauigkeit wird durch eine größere Standardabweichung dargestellt. Der Begriff „unabhängige Prüfergebnisse“ bezieht sich auf Ergebnisse, die man auf eine Art und Weise erhalten hat, die nicht durch ein früheres Ergebnis an demselben oder ähnlichem Material beeinflusst ist.

3.1.69**Darbietung**

eine Darbietung ist die Präsentation einer Verdünnung an einen Prüfer (siehe Bild 1)

3.1.70**Darbietungsreihe (Präsentationsreihe)**

die Darbietung ein und derselben Verdünnung an alle Mitglieder eines Panels in einem Durchgang (siehe Bild 1)

3.1.71**dargebotener Gasstrom**

der dem Prüfer dargebotene Gasstrom. Dabei kann es sich um

- eine verdünnte Geruchsprobe oder
 - Neutralluft (z.B. als Nullprobe oder Referenzluft)
- handeln

3.1.72**Eignungsprüfung**

Ermitteln der Fähigkeit eines Laboratoriums für das Prüfen anhand von Vergleichen zwischen Laboratorien [EN 45020]

3.1.73**Qualität**

die Gesamtheit der Merkmale und Eigenschaften eines Produktes oder einer Dienstleistung, die sich auf deren Eignung auswirken, ausdrücklich angeführte oder stillschweigend vorausgesetzte Bedürfnisse zu erfüllen [ISO 6879]

3.1.74**Qualitätssicherung**

alle geplanten und systematischen Maßnahmen, die erforderlich sind, um ein hinreichendes Maß an Vertrauen dafür zu bieten, dass ein Produkt, ein Prozess oder eine Dienstleistung vorgegebene Qualitätsanforderungen erfüllt [ISO 6879]

3.1.75**Zufallsfehler**

unvorhersehbare Fehler, die im Mittel gegen Null gehen [ISO 5492]

3.1.76**Erkennungsschwelle**

die Geruchsstoffkonzentration, deren Erkennung unter den Bedingungen des Tests mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5 gegeben ist (eine in dieser Norm nicht verwendete Definition)

3.1.77

Referenzmaterial

Substanz oder Mischung von Substanzen, deren Zusammensetzung innerhalb spezifizierter Grenzen bekannt ist und von der eine oder mehrere Eigenschaften hinreichend klar belegt sind zur Kalibrierung eines Gerätes, zur Bewertung einer Messmethode oder zur Zuordnung von Werten zu Materialien (nach ISO 6879)

3.1.78

Referenzwert

siehe Bezugswert

3.1.79

Wiederholpräzision

Präzision unter Wiederholbedingungen [ISO 5725-1]

3.1.80

Wiederholbedingungen

Bedingungen, unter denen man unabhängige Prüfergebnisse mit derselben Methode an identischem Prüfmaterial in demselben Labor durch denselben Versuchsleiter unter Verwendung derselben Ausrüstungen innerhalb kurzer Zeitintervalle erhält [ISO 5725-1]

3.1.81

Wiederholgrenze

der Wert, der kleiner oder gleich der absoluten Differenz zwischen zwei Prüfergebnissen ist, die unter Wiederholbedingungen erzielt wurden, und den man mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,95 erwarten kann (nach ISO 5725-1)

3.1.82

Vergleichpräzision

Präzision unter Vergleichsbedingungen [ISO 5725-1]

3.1.83

Vergleichbedingungen

Bedingungen, unter denen man Prüfergebnisse mit derselben Methode an identischem Prüfmaterial in unterschiedlichen Labors mit unterschiedlichen Versuchsleitern unter Verwendung verschiedener Ausrüstungen erhält [ISO 5725-1]

3.1.84

Vergleichgrenze

der Wert, der kleiner oder gleich der absoluten Differenz zwischen zwei Prüfergebnissen ist, die man unter Vergleichbedingungen erhalten hat, und den man mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,95 erwarten kann (nach ISO 5725-1)

ANMERKUNG In dieser Norm ist das Prüfergebnis der Zehner-Logarithmus der Kollektivschwelle.

3.1.85

verantwortliche Person

eine Person, die die Hauptverantwortung für die gesamte Olfaktometrie in einem Labor trägt

3.1.86

Durchgang

ein Durchgang ist die Darbietung einer Verdünnungsreihe an alle Prüfer

3.1.87

Prüfprobe

im Sinne dieser Norm versteht man unter der Prüfprobe die Probe des geruchsbehafteten Gases. Es handelt sich um eine Gasmenge, von der angenommen wird, dass sie für die untersuchte Gasmasse oder den Gasstrom repräsentativ ist, und deren Geruchsstoffkonzentration untersucht wird [ISO 6879]

3.1.88

sensorische Ermüdung

Form der Adaptation (Gewöhnung), bei der eine Abnahme der Empfindlichkeit auftritt [ISO 5492]

3.1.89**sensorische Referenz**

der dargebotene Gasstrom, mit dem die verdünnte Probe verglichen wird

3.1.90**Einzelmessung**

identisch mit dem Begriff „Messung“ siehe auch „Prüfergebnis“

3.1.91**Riechen**

einen Geruchsstoff wahrnehmen oder versuchen, ihn wahrzunehmen

3.1.92**Normbedingungen für die Olfaktometrie**

bei Raumtemperatur (293 K), normalem atmosphärischem Druck (101,3 kPa) und normaler Luftfeuchte (nach ISO 10780)

ANMERKUNG Dies bezieht sich sowohl auf olfaktometrische Messungen als auch auf Emissionsvolumenströme. Die Bedingungen wurden per Konvention gewählt, weil es die für Geruchswahrnehmungen typischen Bedingungen sind.

3.1.93**statisches Olfaktometer**

ein statisches Olfaktometer verdünnt eine Probe durch Vermischen zweier bekannter Gasvolumina, wovon eines geruchlos, das andere geruchsbehaftet ist. Die Verdünnungsrate wird aus den Volumina berechnet

3.1.94**statische Verdünnung**

Verdünnung, die durch Vermischen zweier bekannter Gasvolumina entsteht, wovon eines geruchlos, das andere geruchsbehaftet ist. Die Verdünnungsrate wird aus den Volumina berechnet

3.1.95**Stufensprung**

der Faktor, um den jede Verdünnungsstufe in einer Verdünnungsreihe sich von benachbarten Verdünnungen unterscheidet

3.1.96**subjektives Verfahren**

jedes Verfahren, in dem persönliche Ansichten berücksichtigt werden [ISO 5492]

3.1.97**Substanz**

Stoffspezies (Stoffart) von bestimmter chemischer Zusammensetzung (Hangartner, M., 1989, siehe Literaturhinweise)

3.1.98**Prüfergebnis**

der Wert eines Merkmals, den man durch einmalige, vollständige Durchführung einer spezifischen Messung erhält [ISO 5725-1]

ANMERKUNG In dieser Norm ist das Prüfergebnis einer Geruchsstoffkonzentrationsmessung der Logarithmus der Geruchsstoffkonzentration $\log_{10}(C_{\text{od}})$. Die Umwandlung in Logarithmen ist für die statistische Berechnung bestimmter Parameter erforderlich; siehe 3.2.

3.1.99**Rückverfolgbarkeit (Traceability)**

Eigenschaft eines Messergebnisses, das sich mit Hilfe von Messnormen mit schrittweise zunehmender Genauigkeit über eine ununterbrochene Folge von Vergleichen auf geeignete Referenzmaterialien zurückführen lässt, im allgemeinen auf nationale oder internationale Referenzmaterialien

3.1.100**Richtigkeit**

der Grad der Übereinstimmung zwischen dem Mittelwert, den man aus einer großen Reihe von Prüfergebnissen erhält, und einem Bezugswert [ISO 5725-1]

ANMERKUNG Der Grad der Richtigkeit wird im Allgemeinen als Bias (systematische Abweichungskomponente des Messverfahrens) dargestellt.

3.1.101

wahrer Wert

siehe Bezugswert

3.1.102

Ja/Nein-Verfahren

olfaktometrisches Verfahren, in dem die Prüfer gefragt werden, ob ein Geruch wahrgenommen wird oder nicht

3.1.103

Leerprobe

Substanz oder Mischung von Substanzen, die der Matrix der zu untersuchenden Luftprobe so weit wie möglich entspricht, jedoch durch einen Wert des Luftbeschaffenheitsmerkmals gekennzeichnet ist, der mit Hilfe des benutzten Messverfahrens nicht nachweisbar ist [ISO 6879]

ANMERKUNG In der Praxis wird der Wert des Luftbeschaffenheitsmerkmals als Null angenommen.

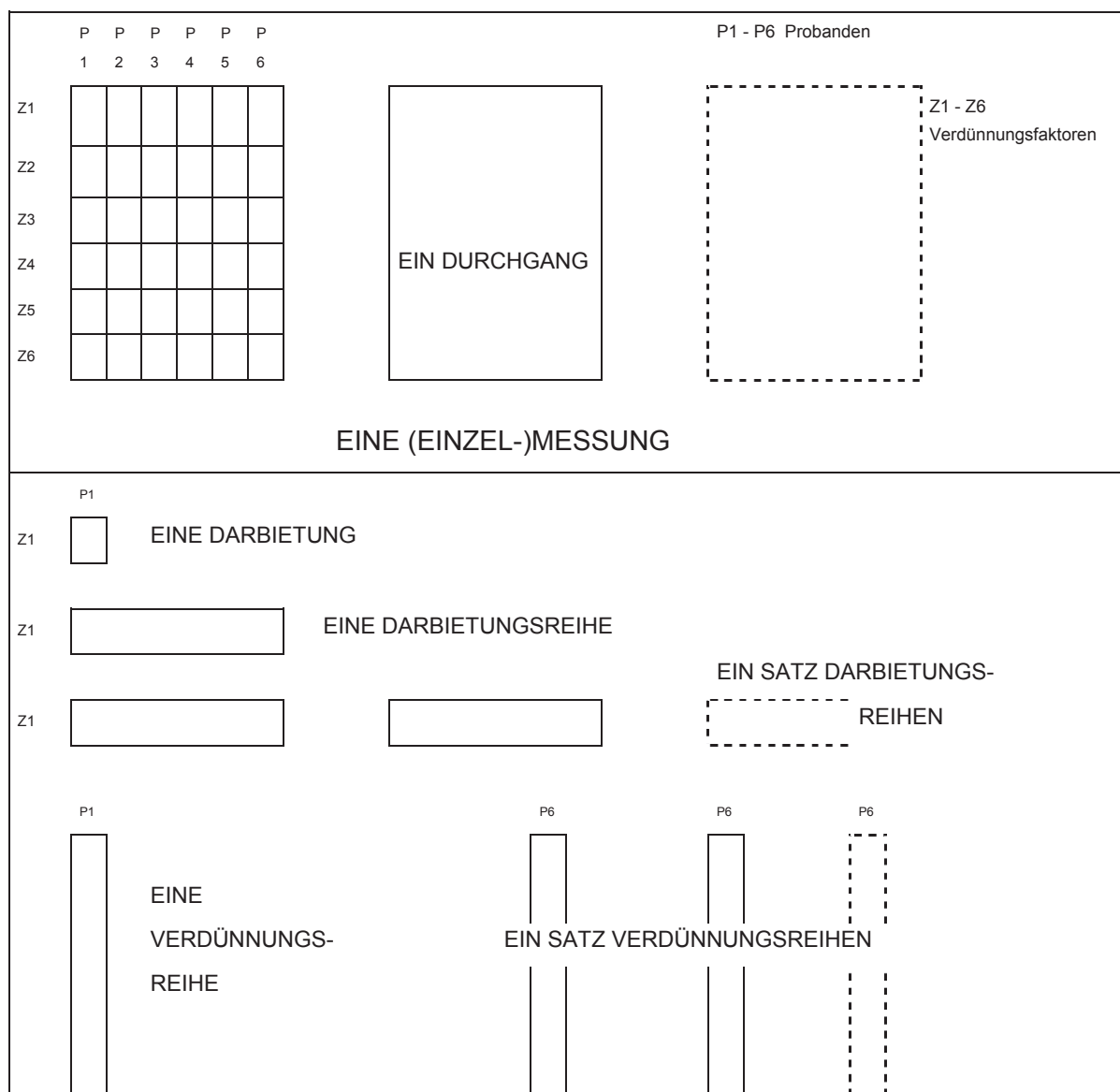


Bild 1 – Schematische Darstellung verschiedener Begriffe, die die Elemente einer (Einzel-) Messung gemäß der Ja/Nein-Methode und der Forced-Choice-Methode beschreiben

3.2 Symbole und Einheiten

Die in dieser Norm verwendeten Symbole sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Parameter, die aus dem dekadischen Logarithmus der Prüfergebnisse berechnet wurden (siehe 5.3), sind in der letzten Spalte gekennzeichnet.

Tabelle 1 – Symbole und Einheiten

Symbol	Beschreibung	Einheit	Umwandlung des Prüfergebnisses in den dekadischen Logarithmus erforderlich?
A	Fläche	m^2	
A_d	Genauigkeit der Verdünnungseinrichtung		
A_{od}	Genauigkeit der Geruchsmessung		
A_w	statistischer Faktor zur Berechnung der Genauigkeit		
$A_{w,d}$	statistischer Faktor zur Berechnung der Genauigkeit der Verdünnung		
B	laborspezifische systematische Abweichungskomponente des Messverfahrens (laborspezifischer Bias)		
c_{od}	Geruchsstoffkonzentration	$\text{GE}_E \text{ pro m}^3$	
$c_{od, \text{rein}}$	Geruchsstoffkonzentration im behandelten Gas	$\text{GE}_E \text{ pro m}^3$	
$c_{od, \text{roh}}$	Geruchsstoffkonzentration im unbehandelten Gas	$\text{GE}_E \text{ pro m}^3$	
CRM	zertifiziertes Referenzmaterial		
d_w	Richtigkeit, dargestellt als Schätzung der laborspezifischen, systematischen Messabweichung		
$d_{w,d}$	Richtigkeit, dargestellt als Schätzung der systematischen Abweichung (Bias) der eingestellten Verdünnung		
D_{50}	Geruchsstoffdosis, die 50 % einer Grundgesamtheit als Sinnesreiz wahrnehmen können		
e	Zufallsfehler des Prüfergebnisses		
$EROM$	europäische Referenzgeruchsmasse	$\mu\text{g n-Butanol}$	
F_s	Stufensprung		
I_d	Instabilität einer Verdünnung	%	
ITE_{sub}	einzelne Schwellenschätzung mit einer bekannten Substanz	mg pro m^3	
m	Erwartungswert		
m_D	Erwartungswert der Differenz der Mittelwerte der Geruchsstoffkonzentrationen	$\text{GE}_E \text{ pro m}^3$	ja
n	Anzahl der Prüfergebnisse		
o_j	Beobachtung Nr. j (Gerätekalibrierung)		
GE_E	europäische Geruchseinheit		

Symbol	Beschreibung	Einheit	Umwandlung des Prüfergebnisses in den dekadischen Logarithmus erforderlich?
p	Anzahl der Mitglieder des Panels		
p_s	absoluter Druck im Kamin	kPa	
q_{od}	Geruchsstoffstrom	GE _E pro s	
$q_{od, rein}$	Geruchsstoffstrom des behandelten Gases	GE _E pro s	
$q_{od, roh}$	Geruchsstoffstrom des unbehandelten Gases	GE _E pro s	
R	Vergleichsgrenze		
r	Wiederholgrenze		
r_d	Wiederholgrenze der Verdünnung		
s_D	Standardabweichung der Differenzen		ja
$s_{l,d}$	Standardabweichung zur Berechnung der Instabilität		
s_{ITE}	Standardabweichung der einzelnen Schwellenschätzungen		ja
s_{zero}	Standardabweichung der Messergebnisse bei Nullproben zur Bestimmung der unteren Nachweisgrenze		ja
s_r	Standardabweichung zur Bestimmung der Wiederholpräzision		ja
s_R	Standardabweichung der Vergleichpräzision		ja
$s_{r,d}$	Standardabweichung zur Berechnung der Wiederholpräzision von Verdünnungen		
t	statistischer Faktor (Student-Faktor t)		
V	Volumen	m ³	
$\dot{V}$	Volumenstrom	m ³ pro s	
$\dot{V}_{R,20}$	Volumenstrom unter Normbedingungen	m ³ pro s	
y_i	Wert des Prüfergebnisses i		ja
$y_{i,d}$	Wert des Prüfergebnisses einer eingestellten Verdünnung		
$y_{i,D}$	Wert des Prüfergebnisses für Differenzen		ja
$\bar{y}$	Mittelwert der Prüfergebnisse (im Allgemeinen)		ja
$\bar{y}_D$	Mittelwertdifferenz der Prüfergebnisse		ja
$\bar{y}_{ITE}$	Mittelwert der einzelnen Schwellenschätzungen		ja
$\bar{y}_{zero}$	Mittelwert der Prüfergebnisse bei Nullproben		ja
$\bar{y}_w$	Mittelwert der Prüfergebnisse eines Labors		ja
$\bar{y}_{w,d}$	Mittelwert der Prüfergebnisse einer eingestellten Verdünnung		

Symbol	Beschreibung	Einheit	Umwandlung des Prüfergebnisses in den dekadischen Logarithmus erforderlich?
Z	Verdünnungsfaktor		
Z_{50}	Verdünnungsfaktor an der 50%-Wahrnehmungsschwelle		
Z_{ITE}	einzelne Schwellenschätzung, dargestellt als Verdünnungsfaktor		
$\bar{Z}_{ITE}$	geometrisches Mittel von Z_{ITE} für alle Mitglieder des Panels bei einer Messung		
$\bar{Z}_{ITE, \text{pan}}$	geometrisches Mittel von Z_{ITE} aller nach nachträglicher Auslese für gültig befundenen Prüferantworten in einer Messung		
Z_{max}	maximaler Verdünnungsfaktor der Verdünnungseinrichtung		
Z_{min}	minimaler Verdünnungsfaktor der Verdünnungseinrichtung		
ΔZ	Parameter zur Prüferauslese		
δ	systematische Abweichungskomponente des Messverfahrens (Bias) einer Prüfmethode		
δ_w	laborinterne systematische Abweichungskomponente des Messverfahrens (laborinterner Bias) einer Prüfmethode		
$\delta_{w,d}$	laborinterne systematische Abweichung (Bias) einer Prüfmethode für Verdünnungen		
η_{od}	Wirkungsgrad der Geruchsstoffminderung	%	
μ	Bezugswert		ja
μ_d	Referenzwert einer eingestellten Verdünnung		

3.3 Die Messeinheit

Die Europäische Geruchseinheit [GE_E] ist die Menge von Geruchsstoff(en), die nach Verdampfen in 1 m³ Neutralluft unter Normbedingungen die gleiche physiologische Reaktion in einem Panel (Wahrnehmungsschwelle) hervorruft, die durch 1 Europäische Referenzgeruchsmasse (EROM) hervorgerufen wird, wenn diese in 1 m³ Neutralluft unter Normbedingungen verdampft wird.

Ein unter Normbedingungen in 1 m³ Neutralluft verdampftes EROM ist die Stoffmasse, die die physiologische D_{50} -Reaktion (Wahrnehmungsschwelle) eines dieser Norm entsprechenden Panels hervorruft; sie hat per Definition eine Konzentration von 1 GE_E/m^3 .

Für n-Butanol (CAS-Nr. 71-36-3) ist 1 EROM 123 µg. Bei Verdampfen in 1 m³ Neutralluft unter Normbedingungen entsteht eine Konzentration von 0,040 µmol/mol (was einem Volumenanteil von 40 Teilen zu 1 Billion Teilen entspricht).

Es besteht eine Beziehung zwischen der GE_E des Referenzgeruchsstoffs und dem entsprechenden Wert irgendeiner Geruchsstoffmischung. Diese Beziehung wird nur auf der Ebene der physiologischen D_{50} -Reaktion (Wahrnehmungsschwelle) definiert, wobei Folgendes gilt:

1 EROM $\equiv$ 123 μg n-Butanol $\equiv$ 1 GE_E der Geruchstoffmischung

Diese Beziehung ist die Grundlage der Rückverfolgbarkeit von Geruchseinheiten irgend eines Geruchsstoffs auf den Referenzgeruchsstoff. Dadurch werden Geruchsstoffkonzentrationen sinnvoll als „n-Butanol-Massenäquivalente“ dargestellt.

Die Geruchsstoffkonzentration kann nur bei einer dargebotenen Konzentration von 1 $\text{GE}_\text{E}/\text{m}^3$ bewertet werden. Folglich wird die Geruchsstoffkonzentration als Vielfaches von einer GE_E in einem Kubikmeter Neutralluft dargestellt. Die Geruchsstoffkonzentration in $\text{GE}_\text{E}/\text{m}^3$ lässt sich in derselben Weise verwenden wie die Massenkonzentration (kg/m^3).

ANMERKUNG 1 Die Geruchseinheit ist eine schwierig zu definierende Einheit, da sie einen physiologischen Effekt in Beziehung setzt zu dem Reiz, der diese Wirkung hervorgerufen hat. In diesem Fall kann der Reiz aus einer Vielzahl von Substanzen bestehen. In diesem Sinne ist die Geruchseinheit der LD_{50} sehr ähnlich, die in Toxikologiebewertungen verwendet wird. Damit wird die Dosis angegeben, die bei 50 % einer genau definierten Grundgesamtheit tödliche Wirkung hat. Die physiologische Reaktion ist die allen gemeinsame Reaktion, die durch ein breites Spektrum von Substanzen bei einem ebenso breiten Spektrum an Dosierungen hervorgerufen werden kann. Das Potential, demzufolge eine bestimmte Menge einer Substanz den physiologischen Effekt hervorruft, lässt sich als Vielfaches der Dosis ausdrücken, die bei 50 % einer Grundgesamtheit eine Wirkung hervorrufen würde. Das der Definition und der Verwendung dieser Einheit zugrunde liegende Konzept ist in hohem Maße analog zum Konzept der Geruchseinheit. In der Geruchsforschung könnte D_{50} als die Dosis beschrieben werden, die von 50 % der Bevölkerung als Sinnesreiz wahrgenommen werden kann. In der Vergangenheit haben Geruchsforscher keine Grundgesamtheit aus einheitlichen Prüfpersonen eingesetzt, sondern haben nur die physiologische Reaktion auf die Anzahl der Verdünnungen einer zu messenden Probendosis bezogen. Diese Vorgehensweise macht es aber grundsätzlich unmöglich, die Dosis verschiedener Proben untereinander anders als mit Hilfe der Bevölkerung zu vergleichen. Dies lässt sich nur dann rechtfertigen, wenn der Forscher davon überzeugt ist, dass die Stichproben aus der Bevölkerung groß genug sind, um die biologische Unterschiedlichkeit innerhalb der Bevölkerung auszugleichen. Diese Annahme kann jedoch in der Praxis der Geruchsmessung nicht erfüllt werden. Die Stichprobe aus der Bevölkerung (4 bis 8 Personen, mehr oder weniger zufällig ausgewählt) ist eine viel zu begrenzte Stichprobe, um repräsentativ sein zu können, wenn man die Schwankungsbreite der sensorischen Empfindlichkeit innerhalb der Bevölkerung kennt. Diese Vorgehensweise erfüllt nicht die statistischen Anforderungen einer toxikologischen Versuchsanordnung, da die Stichprobengröße aus der Bevölkerung, die hinsichtlich der Repräsentativität notwendig wäre, wesentlich höher wäre als die normale Anzahl der für die Olfaktometrie eingesetzten Prüfer.

Die Lösung liegt in einer Standardisierung der Prüfpersonen, die zur Bewertung der physiologischen Wirkung herangezogen werden, indem man Prüfer mit bekannter sensorischer Empfindlichkeit gegenüber einem anerkannten Referenzmaterial auswählt (derzeit n-Butanol [CAS-Nr. 71-36-3]). Es wird angenommen, dass die Empfindlichkeit gegenüber dem Referenzmaterial ebenso groß ist wie die Empfindlichkeit gegenüber anderen Substanzen. Die Dosis anderer Substanzen und Mischungen wird dann als Vielfaches der Dosis dargestellt, die die gleiche physiologische Reaktion hervorrufen würde wie die auf das Referenzmaterial.

ANMERKUNG 2 Im Zusammenhang mit Geruchsstoffkonzentrationen sollte berücksichtigt werden, dass die Beziehung zwischen der *Geruchsintensität* und der *Geruchsstoffkonzentration* nicht linear ist und dass bei unterschiedlichen (Mischungen von) Geruchsstoffen eine unterschiedliche Beziehung vorhanden sein kann.

ANMERKUNG 3 Die Beziehung zwischen dem Reiz und der wahrgenommenen Intensität ist logarithmisch, siehe B2. Um Geruchsstoffkonzentrationen in einer Einheit darzustellen, die der Geruchsintensität näher kommt als die Geruchsstoffkonzentration, wird ein Ansatz analog zur Darstellung des Schalldruckpegels in Dezibel vorgeschlagen. Der „Geruchspegel“ lässt sich in geruchsbezogenen Dezibel dB_{Od} darstellen, was dem zehnfachen Zehner-Logarithmus der Geruchsstoffkonzentration entspricht.

4 Messprinzip

Die Geruchsstoffkonzentration einer gasförmigen Geruchsstoffprobe wird ermittelt, indem einem Panel ausgewählter und überprüfter Personen diese Probe in unterschiedlichen Konzentrationen durch Verdünnung mit Neutralluft dargeboten wird, um den Verdünnungsfaktor zu ermitteln, bei dem in 50 % der Fälle ein Geruch wahrgenommen wird ($Z_{50} \equiv Z_{\text{ITE,pan}}$).

Bei diesem Verdünnungsfaktor ist die Geruchsstoffkonzentration per Definition 1 $\text{GE}_\text{E}/\text{m}^3$. Die Geruchsstoffkonzentration der untersuchten Probe wird dann als Vielfaches (entsprechend dem Verdünnungsfaktor bei Z_{50}) einer Europäischen Geruchseinheit je Kubikmeter [$\text{GE}_\text{E}/\text{m}^3$] unter den Normbedingungen für Olfaktometrie dargestellt.