

DIN EN ISO 13137



ICS 13.040.30

Ersatz für
DIN EN ISO 13137:2014-03

**Arbeitsplatzatmosphäre –
Pumpen für die personengetragene Probenahme von chemischen und
biologischen Arbeitsstoffen –
Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 13137:2022);
Deutsche Fassung EN ISO 13137:2022**

Workplace atmospheres –
Pumps for personal sampling of chemical and biological agents –
Requirements and test methods (ISO 13137:2022);
German version EN ISO 13137:2022

Air des lieux de travail –
Pompes pour le prélèvement individuel des agents chimiques et biologiques –
Exigences et méthodes d'essai (ISO 13137:2022);
Version allemande EN ISO 13137:2022

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13137:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146 „Air quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 095-03-01 AA „Messstrategien und Anforderungen an Messverfahren“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG).

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den nachstehend zitierten Internationalen Normen ISO 20581 und ISO 18158 um modifizierte internationale Übernahmen der Europäischen Normen EN 482 und EN 1540 des CEN/TC 137 handelt, die als DIN EN 482 und DIN EN 1540 auch in deutscher Sprachfassung vorliegen. DIN EN 482 ist vom technischen Inhalt her identisch mit ISO 20581. Demgegenüber enthält ISO 18158 auch Begriffe und Definitionen, die in DIN EN 1540 entweder nicht enthalten sind oder deren Definition geringfügig von derjenigen in DIN EN 1540 abweicht.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60068-2-31:2008	siehe	DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31):2009-04
IEC 60079-0	siehe	DIN EN IEC 60079-0 (VDE 0170-1)
IEC 61000-6-1	siehe	DIN EN IEC 61000-6-1 (VDE 0839-6-1)
IEC 61000-6-3	siehe	DIN EN IEC 61000-6-3 (VDE 0839-6-3)
ISO 18158	siehe	DIN EN 1540
ISO 20581	siehe	DIN EN 482

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13137:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Definitionen aus ISO 18158 aus diesem Dokument gestrichen und eine Verweisung auf ISO 18158 hinzugefügt, die die Verweisungen auf EN 1540 ersetzt;
- b) Verweisung auf EN 482 durch Verweisung auf ISO 20581 ersetzt;
- c) Literaturhinweise aktualisiert;
- d) Dokument redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1232: 1997-06
DIN EN 12919: 1999-10
DIN EN ISO 13137: 2014-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 482, *Exposition am Arbeitsplatz — Verfahren zur Bestimmung der Konzentration von chemischen Arbeitsstoffen — Grundlegende Anforderungen an die Leistungsfähigkeit*

DIN EN 1540, *Exposition am Arbeitsplatz — Terminologie*

DIN EN 60068-2-31 (VDE 0468-2-31):2009-04, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-31: Prüfverfahren — Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte (IEC 60068-2-31:2008); Deutsche Fassung EN 60068-2-31:2008*

DIN EN IEC 60079-0 (VDE 0170-1), *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen*

DIN EN IEC 61000-6-1 (VDE 0839-6-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-1: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN IEC 61000-6-3 (VDE 0839-6-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung von Geräten in Wohnbereichen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Arbeitsplatzatmosphäre —
Pumpen für die personengetragene Probenahme von
chemischen und biologischen Arbeitsstoffen —
Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 13137:2022)

Workplace atmospheres —
Pumps for personal sampling of chemical
and biological agents —
Requirements and test methods (ISO 13137:2022)

Air des lieux de travail —
Pompes pour le prélèvement individuel des agents
chimiques et biologiques —
Exigences et méthodes d'essai (ISO 13137:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. September 2022 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Pumpentypen	8
5 Anforderungen	8
5.1 Merkmale	8
5.2 Masse	8
5.3 Sichere Gestaltung	8
5.4 Betriebsdauer	9
5.5 Anlauf- und Langzeitverhalten	9
5.6 Kurzzeitunterbrechung des Luftstroms	9
5.7 Temperaturabhängigkeit	9
5.8 Mechanische Widerstandsfähigkeit	10
5.9 Pulsation der Durchflussrate (gilt nur für Pumpen vom Typ P)	10
5.10 Stabilität der Durchflussrate bei ansteigendem Druckabfall	10
5.10.1 Pumpen mit einem Nenndurchflussbereich von $\leq 5\,000\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$	10
5.10.2 Pumpen mit einem Nenndurchflussbereich von $> 5\,000\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$	11
5.11 Genauigkeit der Zeitschaltuhr	11
5.12 Elektromagnetische Verträglichkeit	11
5.13 Explosionsgefährdung	11
6 Prüfbedingungen	12
6.1 Anzahl der Prüflinge	12
6.2 Prüfgeräte	12
6.3 Vorbehandlung und Reihenfolge der Prüfungen	12
6.4 Einstellen des Volumenstroms und des Druckabfalls	12
6.5 Prüfaufbau und Durchführung	13
7 Prüfverfahren	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Merkmale	14
7.3 Masse	14
7.4 Sichere Gestaltung	14
7.5 Betriebsdauer	14
7.6 Anlauf- und Langzeitverhalten	14
7.6.1 Prüfaufbau	14
7.6.2 Anpassung der Durchflussrate und des Druckabfalls	14
7.6.3 Durchführung der Prüfung	15
7.7 Kurzzeitunterbrechung des Luftstroms	16
7.7.1 Prüfaufbau	16
7.7.2 Anpassung der Durchflussrate und des Druckabfalls	16
7.7.3 Durchführung der Prüfung	16

7.8	Temperaturabhängigkeit.....	16
7.8.1	Prüfaufbau	16
7.8.2	Anpassung der Durchflussrate und des Druckabfalls.....	16
7.8.3	Durchführung der Prüfung	17
7.9	Mechanische Widerstandsfähigkeit	17
7.9.1	Prüfaufbau	17
7.9.2	Anpassung der Durchflussrate und des Druckabfalls.....	18
7.9.3	Durchführung der Prüfung	19
7.10	Pulsation der Durchflussrate (gilt nur für Pumpen vom Typ P).....	19
7.10.1	Prüfaufbau	19
7.10.2	Anpassung der Durchflussrate und des Druckabfalls.....	19
7.10.3	Durchführung der Prüfung	20
7.11	Stabilität der Durchflussrate bei ansteigendem Druckabfall	22
7.11.1	Prüfaufbau	22
7.11.2	Einstellung der Durchflussrate	22
7.11.3	Durchführung der Prüfung	22
7.12	Genauigkeit der Zeitschaltuhr.....	22
7.13	Elektromagnetische Verträglichkeit	23
7.14	Explosionsgefährdung.....	23
8	Prüfbericht.....	23
9	Bedienungsanleitung	23
10	Ladegerät.....	24
10.1	Anforderungen	24
10.2	Prüfung.....	24
11	Kennzeichnung.....	24
	Anhang A (informativ) Typen von Pumpenmechanismen und Regelungssystemen	25
	Anhang B (informativ) Interne Sensoren von Probenahmepumpen	28
	Anhang C (informativ) Anwenderprüfung für Pumpen und Durchflussmessgeräte.....	30
	Anhang D (informativ) Druckabfall aufgrund von Sammelmedien.....	33
	Anhang E (informativ) Prüfgeräte.....	37
	Literaturhinweise.....	38

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13137:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146 „Air quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 13137:2013.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Gremium des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13137:2022 wurde von CEN als EN ISO 13137:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146, *Air quality*, Unterkomitee SC 2, *Workplace atmospheres*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 137, *Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13137:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- die Definitionen aus ISO 18158 wurden aus diesem Dokument entfernt und eine Verweisung auf ISO 18158 hinzugefügt (welche die Verweisungen auf EN 1540 ersetzt);
- Verweisungen auf EN 482 wurden durch ISO 20581 ersetzt;
- der Text wurde redaktionell überarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Zur Bestimmung der Konzentration von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen in der Luft am Arbeitsplatz werden zahlreiche unterschiedliche Verfahren angewendet. Viele dieser Verfahren umfassen die Verwendung einer Pumpe und eines Sammlers, die durch einen flexiblen Schlauch miteinander verbunden sind. Die Luft wird durch den Sammler gesaugt, und die chemischen und biologischen Arbeitsstoffe werden z. B. auf einem Filter, in einem Sorptionsröhrchen, einem Langzeitprüfröhrchen oder in einer Gaswaschflasche gesammelt. Bei der personengetragenen Probenahme werden die Pumpe und der Sammler so am Arbeitnehmer befestigt, dass die chemischen und biologischen Arbeitsstoffe im Atembereich gesammelt werden.

Das Luftvolumen, das von der Pumpe während der Probenahmedauer angesaugt wird, stellt eine der Größen dar, die in die Berechnung der Konzentration der chemischen und biologischen Arbeitsstoffe der Luft eingehen. Aus diesem Grund sollte das Volumen der als Probe genommenen Luft genau bestimmt werden, und um dies zu ermöglichen, sollte die Durchflussrate während der Probenahmedauer innerhalb der zulässigen Grenzen gehalten werden. Bei der partikelgröÙenselektiven Probenahme sollte die kurzfristige Schwankung der Durchflussrate ebenfalls innerhalb der zulässigen Grenzen beibehalten werden, damit sichergestellt ist, dass der Sammler die erforderlichen Sammeleigenschaften aufweist.

ISO 20581^[1] legt allgemeine Leistungsanforderungen an Verfahren zur Messung der Konzentration von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen in der Luft am Arbeitsplatz fest. Diese Leistungsanforderungen schließen die Höchstwerte der erweiterten Messunsicherheit ein, die unter festgelegten Laborbedingungen nicht überschritten werden dürfen. Zusätzlich sollten die Leistungsanforderungen auch in einem größeren Bereich von Umgebungseinflüssen erfüllt werden, die für die Arbeitsplatzbedingungen repräsentativ sind. Der Beitrag der Probenahmepumpe zur Messunsicherheit sollte so gering wie möglich gehalten werden.

Dieses Dokument ist dazu vorgesehen, Hersteller und Anwender von personengetragenen Probenahmepumpen in die Lage zu versetzen, einen gleichartigen Ansatz für die Beurteilung der festgelegten Leistungsanforderungen anzuwenden und diesbezüglich ein Rahmenwerk zu bieten. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers sicherzustellen, dass die Pumpen die Anforderungen dieses Dokuments erfüllen, auch im Hinblick auf Umgebungseinflüsse, von denen zu erwarten ist, dass diese die Leistung beeinflussen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Leistungsanforderungen an batteriebetriebene Pumpen fest, die zur personengetragenen Probenahme von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen in der Luft am Arbeitsplatz verwendet werden. Sie legt außerdem Prüfverfahren zur Bestimmung von Leistungskenngrößen derartiger Pumpen unter festgelegten Laborbedingungen fest.

Dieses Dokument gilt für batteriebetriebene Pumpen mit einem Nennvolumenstrom von mehr als $10 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$, die in Kombination mit Sammlern und Sammelsubstraten zur Probenahme von Gasen, Dämpfen, Stäuben, Rauch, Nebel und Fasern verwendet werden.

Dieses Dokument gilt in erster Linie für Pumpen mit geregelter Durchfluss.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 18158, *Workplace air — Terminology*

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres — Part 0: Equipment — General requirements*

IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-1: Generic standards — Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-3: Generic standards — Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 18158 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Durchfluss

volumetrische Durchflussrate

Volumenstrom

Luftmenge je Zeit(einheit), die von einer Pumpe unter Umgebungsbedingungen durch einen Prüfaufbau gesaugt wird

3.2

Nenndurchflussbereich

Wertebereich des Volumenstroms, der an der Pumpe einstellbar ist, und bei dem der Hersteller angibt, dass die Pumpe während der Betriebsdauer bei konstanter Durchflussrate bis zum Höchstwert des erforderlichen Druckabfallbereichs arbeiten kann

3.3

Pulsation

kurzzeitige relative Änderung des Volumenstroms bei festgelegter Durchflussrate

4 Pumpentypen

Probenahmepumpen werden entsprechend deren bestimmungsgemäßer Verwendung wie folgt eingeteilt:

- Typ P: Pumpen für die personengetragene Probenahme von luftgetragenen Partikeln;
- Typ G: Pumpen für die personengetragene Probenahme von Gasen und Dämpfen.

ANMERKUNG 1 Pumpen vom Typ P können ebenfalls für die personengetragene Probenahme von Gasen und Dämpfen verwendet werden, solange diese die Anforderungen an Pumpen vom Typ G erfüllen.

ANMERKUNG 2 Für Arten von Pumpenmechanismen und Regelsystemen siehe Anhang A.

5 Anforderungen

5.1 Merkmale

Die Pumpe muss die folgenden Merkmale aufweisen:

- a) eine automatische Regelung, die den Volumenstrom konstant hält;
- b) eine Vorrichtung zur Verringerung der Wahrscheinlichkeit von unbeabsichtigtem oder unbefugtem Verstellen eines Pumpenreglers derart, dass sich der Pumpenregler unter einer Abdeckung verbirgt, nur mithilfe eines Werkzeugs betätigt werden kann oder Fachwissen zu dessen Betätigung erforderlich ist;
- c) entweder eine Fehlfunktionsanzeige, die im Anschluss an die Probenahme anzeigt, ob der Luftstrom während der Probenahme verringert oder unterbrochen wurde, oder eine automatische Abschalt-einrichtung, welche die Pumpe anhält, falls die Durchflussrate um mehr als 5 % abweicht oder unterbrochen wurde;
- d) eine Sicherung oder einen rückstellbaren Schutzschalter, die/der den Strom im Stromkreis der Pumpe bei übermäßigem Stromverbrauch unterbricht;
- e) ein Filter, das die Partikel daran hindert, in den Pumpenmechanismus gesaugt zu werden;
- f) eine Vorrichtung, um die Pumpe an einer Person zu befestigen (als fester Bestandteil oder als Zubehörteil erhältlich).

ANMERKUNG Einige Pumpen verwenden eingebaute Sensoren, um Daten über den Atmosphärendruck und den Luftstrom zu liefern. Informationen zur Anwendung dieser Sensoren sind in Anhang B enthalten.

5.2 Masse

Die Masse der Pumpe, einschließlich der Batterien und der eingebauten Halterungen, darf 1,2 kg für Probenahmepumpen mit einer Durchflussrate von höchstens 5 l·min⁻¹, und 2,5 kg für Probenahmepumpen mit einer Durchflussrate über 5 l·min⁻¹ nicht überschreiten.

5.3 Sichere Gestaltung

Die Ummantelung der Pumpe muss so gestaltet sein, dass diese keine scharfen Ecken oder andere ungünstig hervorstehende Teile aufweist.

5.4 Betriebsdauer

Die Betriebsdauer muss mindestens 1 h und sollte vorzugsweise mehr als 8 h betragen. Dies gilt für den gesamten Nenndurchflussbereich bei den in Tabelle 4 für $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ aufgeführten Druckabfällen. Der Hersteller muss in der Bedienungsanleitung die Betriebsdauer bei dem nach 5.10 festgelegten Druckabfall für die in Tabelle 1 bei $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ angegebenen Durchflussraten ausweisen.

Während der Betriebsdauer darf die Durchflussrate um nicht mehr als 5 % vom Ausgangswert abweichen.

Tabelle 1 — Durchflussraten für die Angabe der Betriebsdauer durch den Hersteller

Pumpentyp	Nenndurchflussbereich $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$	Einstellung der Durchflussrate $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$
P	$\leq 5\,000$	2 000
		Höchstwert des Nenndurchflussbereichs der Pumpe
	$> 5\,000$	Mindestwert des Nenndurchflussbereichs der Pumpe
		Höchstwert des Nenndurchflussbereichs der Pumpe
G	≤ 300	50
		Höchstwert des Nenndurchflussbereichs der Pumpe
	> 300	300
		Höchstwert des Nenndurchflussbereichs der Pumpe

ANMERKUNG Anhang C beschreibt die regelmäßigen Prüfungen, die Anwender durchführen können, um Pumpen und Durchflussmessgeräte zu warten. Diese Prüfungen sind für die Übereinstimmung mit diesem Dokument nicht erforderlich.

5.5 Anlauf- und Langzeitverhalten

Die Durchflussrate darf während des Pumpenbetriebs bei $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ sowie im Bereich von 20°C bis 25°C um nicht mehr als 5 % von dem Wert abweichen, der zu Beginn der Ermittlung des Langzeitverhaltens gemessen wurde.

5.6 Kurzzeitunterbrechung des Luftstroms

Falls der Luftstrom vollständig unterbrochen wird, muss sich die Pumpe ausschalten oder eine Fehlfunktionsanzeige aktivieren. Nach der Unterbrechung des Luftstroms darf die Pumpe versuchen, automatisch wieder anzulaufen. Falls der Luftstrom länger als (120 ± 10) s unterbrochen ist, darf die Pumpe nicht automatisch wieder anlaufen, oder die Fehlfunktionsanzeige muss weiter in Betrieb bleiben, bis diese zurückgesetzt wird.

ANMERKUNG Einige Probenahmepumpen wurden so entwickelt, dass sie mehrere Male automatisch neu anlaufen. In diesem Fall ist ein automatischer Neuanlauf zulässig, vorausgesetzt, die Gesamtdauer überschreitet nicht (120 ± 10) s.

5.7 Temperaturabhängigkeit

Wenn die Durchflussrate innerhalb des Temperaturbereichs von 20°C bis 25°C nach 7.8 eingestellt wurde, darf diese, nachdem der Probenahmestrang innerhalb von etwa 2 h auf $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ abgekühlt wurde und nach einer Betriebsdauer von (60 ± 1) min, um nicht mehr als 5 % abweichen, wenn die Temperatur auf den nächsten (festgelegten) Wert innerhalb des Bereichs von 5°C bis 40°C nach 7.8.3 eingestellt wird.