

Laboreinrichtungen
Sicherheitswerkbänke
 für mikrobiologische und biotechnologische Arbeiten
 Anforderungen Prüfung

DIN
12 950
 Teil 10

Laboratory furniture; safety cabinets for microbiological and biotechnological work; requirements and testing
 Equipment de laboratoire; postes de sécurité microbiologique; exigences et essais

Ersatz für
 DIN 12 950 T1/05.84 und
 DIN 12 950 T2/02.87

Diese Norm enthält in den Abschnitten 4, 7 und 8 sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Oktober 1991.

Zusammenhang mit Australian Standard AS 2252.2 - 1985, British Standard BS 5726 - 1979, Norme française NF X 44 201 - 1984 und dem (US) NSF Standard 49 - 1980, siehe Erläuterungen

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	7 Begleitpapiere	6
2 Begriffe	1	7.1 Betriebsanleitung	6
3 Einteilung	2	7.2 Gerätebuch	6
4 Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen	2	8 Kennzeichnung	6
4.1 Allgemeine Anforderungen	2	8.1 Typschild	6
4.2 Überwachungseinrichtungen	3	8.2 Warnhinweis	6
4.3 Rückhaltevermögen	4	8.3 Kurz-Bedienungsanleitung	7
4.4 Besondere Anforderungen	5	Anhang A Dichtheitsprüfung an Sicherheitswerkbänken Klasse 2 und Klasse 3	11
5 Produktschutz	5	Zitierte Normen und andere Unterlagen	11
6 Verschleppungsschutz	6	Weitere Normen und andere Unterlagen	12
		Änderungen	12
		Erläuterungen	12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Sicherheitswerkbänke, die in Laboratorien für mikrobiologische und biotechnologische Arbeiten dienen.

2 Begriffe

2.1 Sicherheitswerkbank

Eine Sicherheitswerkbank für mikrobiologische und biotechnologische Arbeiten ist eine Einrichtung, die

- den Experimentator und die Umwelt vor schädlichen Einflüssen durch beim Experimentieren freigesetzte Schwebstoffe schützt. Insoweit handelt es sich auch um eine Arbeitsschutzeinrichtung.
- gegebenenfalls dazu beiträgt, daß keine schädlichen Umwelteinflüsse das Experiment beeinträchtigen können.

2.2 Rückhaltevermögen

Rückhaltevermögen ist die Eigenschaft einer Sicherheitswerkbank, durch die verhindert wird, daß unzulässige Mengen von Substanzen aus dem Inneren der Sicherheitswerkbank durch die Arbeitsöffnung in die Umgebung gelangen.

Kennzeichnende Größe ist der Anteil von im Innenraum freigesetzten Substanzen, der unter Prüfbedingungen durch die Arbeitsöffnung aus der Sicherheitswerkbank austritt.

2.3 Produktschutz

Produktschutz ist die Eigenschaft einer Sicherheitswerkbank, durch die verhindert wird, daß unzulässige Mengen von Substanzen aus der Umgebung durch die Arbeitsöffnung in den Experimentierraum gelangen.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Kennzeichnende Größe ist der Umfang der Kontamination im Experimentierraum unter Prüfbedingungen.

Anmerkung: Anforderungen an den Produktschutz werden in der Regel nur bei Sicherheitswerkbänken Klasse 2 (siehe Abschnitt 3) gestellt.

2.4 Verschleppungsschutz

Verschleppungsschutz ist die Eigenschaft einer Sicherheitswerkbank, durch die verhindert wird, daß unzulässige Mengen von Substanzen innerhalb des Experimentierraums hin und her übertragen werden.

Kennzeichnende Größe ist der Umfang der Verschleppung im Experimentierraum unter Prüfbedingungen

Anmerkung: Anforderungen an den Verschleppungsschutz werden in der Regel nur bei Sicherheitswerkbänken Klasse 2 (siehe Abschnitt 3) gestellt.

2.5 Besonderes Werkzeug

Besonderes Werkzeug ist ein Werkzeug zum Einstellen oder Abschalten von Sicherheitsfunktionen.

Die Funktion eines besonderen Werkzeuges kann mit einem Werkzeug nicht ausgeübt werden.

Anmerkung 1: Nach DIN VDE 0789 Teil 100 ist ein Werkzeug ein Schraubendreher, eine Münze oder ein anderer Gegenstand, der zum Betätigen einer Schraube oder eines ähnlichen Befestigungsmittels oder Stellteils benutzt werden kann.

Anmerkung 2: Schlüssel von Schlüsselschaltern, Magnetkarten oder verschlüsselte Kombinationen können als besonderes Werkzeug dienen.

3 Einteilung

Je nach den unterschiedlichen Anwendungsbereichen und Gefahrenklassen (siehe DIN 58956 Teil 1) sind unterschiedlich konstruierte Sicherheitswerkbänke erforderlich. Dabei werden unterschieden:

Klasse 1

Eine Sicherheitswerkbank Klasse 1 ist eine Einrichtung nach Bild 1, bei der die Abluft durch mindestens ein (siehe Erläuterungen) Hochleistungs-Schwebstoff-Filter (siehe Abschnitt 4.1.16) gereinigt wird. Die Frontseite ist im Betrieb teilweise offen; der obere Teil der Frontseite besteht aus einer zu öffnenden Sichtscheibe. Unterhalb der Sichtscheibe befindet sich eine Arbeitsöffnung.

Klasse 2

Eine Sicherheitswerkbank Klasse 2 ist eine Einrichtung nach Bild 1, bei der im Experimentierraum eine vertikale, turbulenzarme Verdrängungsströmung von durch Hochleistungs-Schwebstoff-Filter gereinigter Luft herrscht und bei dem die Abluft durch mindestens ein (siehe Erläuterungen) Hochleistungs-Schwebstoff-Filter gereinigt wird.

Die Geschwindigkeit der Verdrängungsluft beträgt $0,4 \text{ m/s} \pm 20\%$. Die Frontseite ist im Betrieb teilweise offen; der obere Teil der Frontseite besteht aus einer zu öffnenden Sichtscheibe. Unterhalb der Sichtscheibe befindet sich eine Arbeitsöffnung.

Klasse 3

Eine Sicherheitswerkbank Klasse 3 ist ein geschlossener, mit mindestens einer geeigneten Materialschleuse versehener Experimentierraum, in dem ein niedrigerer Druck als in der Umgebung herrscht. Die Zuluft wird durch ein Hochleistungs-Schwebstoff-Filter gereinigt; die Abluft wird durch mindestens zwei (siehe Erläuterungen) hintereinandergeschaltete Hochleistungs-Schwebstoff-Filter ge-

reinigt und durch ein eigenes Fortluftsystem ins Freie geführt. Im Experimentierraum kann nur mit dicht eingesetzten armlangen Handschuhen oder mit Manipulatoren gearbeitet werden.

4 Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

Für die Prüfung der Anforderungen nach dieser Norm sind drei Prüfungsarten vorgesehen:

Prüfungsart 1 Typprüfung

Prüfungsart 2 Stückprüfung

Prüfungsart 3 Prüfung nach Aufstellen vor Inbetriebnahme und nach Filterwechsel oder Änderung des Aufstellortes

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Die Lüftung einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank darf nur mit besonderem Werkzeug aus- und einschaltbar sein.

Prüfung: Besichtigen

Prüfungsart: 1

4.1.2 Der Ventilatormotor muß nach einer Netzunterbrechung selbsttätig wieder anlaufen.

Prüfung: Einsichtnahme in den Schaltplan

Prüfungsart: 1

4.1.3 Die Oberflächen im Experimentierraum einschließlich der Dichtungen und der luftführenden Teile müssen den zu erwartenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch standhalten.

Prüfung: Werkstoffbescheinigung des Herstellers

Prüfungsart: 1

4.1.4 Die Oberflächen im Experimentierraum müssen glatt sein.

Anmerkung: Zur Erleichterung der Kontrolle etwa vorhandener Rückstände sollten helle, einfarbige Oberflächen verwendet werden.

Prüfung: Besichtigen

Prüfungsarten: 1 und 2

4.1.5 Alle Teile, die möglicherweise verunreinigte Luft führen, müssen leicht desinfizierbar (bzw. dekontaminierbar) sein.

Der Hersteller soll Desinfektions bzw. Dekontaminationsmöglichkeiten benennen, einschließlich entsprechender Prüf- oder Nachweismöglichkeiten.

Prüfung: Besichtigen, Einsichtnahme in die Betriebsanleitung

Prüfungsart: 1

4.1.6 Sichtscheiben müssen aus Mehrscheiben-Sicherheitsglas oder aus einem gegen UV-Strahlung beständigen Kunststoff bestehen.

Prüfung: Werkstoffbescheinigung des Herstellers

Prüfungsart: 1

4.1.7 Falls die Sichtscheibe bei Sicherheitswerkbänken Klasse 1 und Klasse 2 vertikal verschiebbar ausgeführt ist, muß sie gegen Herunterfallen z.B. durch Gegengewichte und eine bei Seilbruch verkantend wirkende Konstruktion gesichert werden.

Prüfung: Besichtigen, Handprobe

Prüfungsart: 1

4.1.8 Für die Gas- und Wasserinstallation von Sicherheitswerkbänken gilt das DVGW Arbeitsblatt GW 3. Die Bedienteile der Gas- und Wasserarmaturen müssen im Experimentierraum angebracht sein. Ihre Anordnung sowie auch die der übrigen Bedienteile muß den ergonomischen Anforderungen entsprechen.

Prüfung: Nach DVGW GW 3 und Besichtigen

Prüfungsart: 1

4.1.9 Für die Elektroinstallation von Sicherheitswerkbänken gilt DIN VDE 0789 Teil 100.

- Steckdosen im Experimentierraum müssen einzeln mit 6 A abgesichert sein.
- Sofern in Sicherheitswerkbänken Klasse 3 Steckdosen angebracht sind, müssen es Aufputz-Wandsteckdosen nach DIN 49440 Teil 1 in Schutzart DIN 40050-IP 20 und von außen schaltbar sein.
- Der Netzanschluß darf über festverlegte oder bewegliche Leitungen erfolgen. Die hierzu notwendigen Anschlußklemmen müssen leicht zugänglich und übersichtlich angeordnet sein.

Bei festem Netzanschluß muß die Sicherheitswerkbank durch einen in beiden Stellungen abschließbaren, allpolig trennenden Hauptschalter freigeschaltet werden können. Ist die Sicherheitswerkbank selbst nicht mit einem Hauptschalter ausgerüstet, ist ein Hinweis auf die Notwendigkeit eines solchen Schalters in den Schaltplan und in die Montageanweisung aufzunehmen. Beim Anschluß über eine Schutzkontakt-Steckvorrichtung übernimmt der Stecker die allpolige Trennerfunktion. Die zugehörige Steckdose ist außerhalb des Handbereichs des Bedienungspersonals anzubringen; sie darf nur autorisierten Personen zugänglich sein. Darauf ist im Schaltplan und in der Montageanweisung deutlich hinzuweisen.

Prüfung: Nach DIN VDE 0789 Teil 100, DIN 49440 Teil 1 und DIN 40050, ersatzweise Werksbescheinigung des Herstellers und Besichtigen

Prüfungsart: 1

4.1.10 Der von einer Sicherheitswerkbank erzeugte maximale bewertete Schalldruckpegel, gemessen in 1,5 m Höhe über dem Fußboden und 0,5 m Mittenabstand vor der Arbeitsöffnung, darf 60 dB (A) nicht überschreiten.

Prüfung: Nach DIN 45635 Teil 1

Prüfungsart: 1

4.1.11 Die Luftfilter dürfen auch in eingebautem Zustand keine Lecks — etwa durch Transportschäden — aufweisen.

Prüfung: Nach VDI 2083 Blatt 3

Prüfungsart: 3

4.1.12 Die Ventilatoren müssen so ausgelegt sein, daß sie den jeweils geforderten Luftvolumenstrom auch bei verschmutztem Filter sicherstellen.

Anmerkung: Zur Verlängerung der Standzeit der Hochleistungs-Schwebstoff-Filter wird die Verwendung von Vorfiltern nach DIN 24185 Teil 2, Filterklasse EU 3 oder EU 4 empfohlen.

Prüfung: Werksbescheinigung des Herstellers über die Kennlinie des verwendeten Ventilators.

Prüfungsart: 1

4.1.13 Sicherheitswerkbänke müssen zur Desinfektion (bzw. Dekontamination) abdichtbar sein.

Anmerkung: Dies kann z. B. dadurch sichergestellt sein, daß die Ränder der Arbeitsöffnung ein Abkleben mit einer Kunststoffolie ermöglichen.

Prüfung: Besichtigen

Prüfungsart: 1

4.1.14 Die Temperatur im Experimentierraum darf im Beharrungszustand nicht höher sein als 8 °C oberhalb der Umgebungstemperatur.

Prüfung: Die leere Sicherheitswerkbank wird 4 Stunden bei eingeschalteter Lüftung und Beleuchtung betrieben. Danach wird die Temperatur 10 cm oberhalb der Mitte der Arbeitsfläche und außerhalb der Sicherheitswerkbank in Höhe der Arbeitsfläche gemessen

Prüfungsart: 1

4.1.15 Die Fortluft von Sicherheitswerkbänken, die an Fortluftsysteme angeschlossen sind, muß so abgeführt werden, daß eine Vermischung mit Raumluft ausgeschlossen ist (siehe auch DIN 1946 Teil 7, z. Z. Entwurf).

Prüfung: Besichtigen

Prüfungsart: 3

4.1.16 Als Filter für die Reinigung der Zu- und Abluft dürfen nur Hochleistungs-Schwebstoff-Filter nach DIN 24184, mindestens Schwebstofffilterklasse S, verwendet werden.

Prüfung: Werksbescheinigung des Herstellers

Prüfungsart: 1

4.1.17 Die Beleuchtung im Experimentierraum soll DIN 5035 Teil 1 entsprechen. Die Nennbeleuchtungsstärke muß mindestens 800 lx betragen.

Prüfung: Werksbescheinigung des Herstellers und Messung

Prüfungsart: 1

4.1.18 Ist zur Desinfektion der Arbeitsfläche eine UV-Leuchte vorgesehen, muß ihr Einschaltzustand durch eine gelbe Kontrollampe angezeigt werden. Das Einschalten der UV-Leuchte darf nur mit besonderem Werkzeug möglich sein, oder das UV-Licht muß gegenüber der Arbeitsbeleuchtung elektrisch verriegelt sein.

UV-Leuchten müssen so eingebaut sein, daß — auch durch Reflexion — kein UV-Licht nach außen strahlen kann; ein Hineinsehen in die Leuchte aus der üblichen Arbeitsposition darf nicht möglich sein.

Prüfung: Besichtigen

Prüfungsart: 1

4.2 Überwachungseinrichtungen

4.2.1 Anforderung

- Um- und Abluft müssen selbsttätig überwacht werden. Optische und akustische Warnsignale nach DIN 33404 Teil 1 und Teil 2 müssen anzeigen, wenn die Strömungsverhältnisse vom Sollzustand abweichen.

Falls konstruktiv sichergestellt ist, daß die Strömungsgeschwindigkeit(en) nur nach einer Seite vom Sollzustand abweichen kann (können), braucht nur diese mit einem Alarm bewehrt zu werden.

- Bei Sicherheitswerkbänken Klasse 1 und Klasse 2 muß ein optisches und akustisches Warnsignal anzeigen, daß die Sichtscheibe nicht soweit geschlossen ist, wie es zum sicheren Betrieb der Sicherheitswerkbank erforderlich ist.

Anmerkung: Es kann erforderlich sein, dieses Warnsignal auch bei einer eingeschalteten UV-Lampe vorzusehen, wenn die Kombination UV-Lampe/nicht geschlossene Sichtscheibe eine zusätzliche Gefährdung darstellt.

- Der Innendruck in Sicherheitswerkbänken Klasse 3 muß ständig überwacht werden. Optische und akustische Warnsignale müssen anzeigen, wenn der Innendruck um mehr als 50 Pa angestiegen ist.
- Optische Warnsignale dürfen nicht, akustische Warnsignale sollten löscher (quittierbar) sein.

4.2.2 Prüfung

Simulieren des gefährlichen Zustandes und Prüfung nach DIN 33404 Teil 1 und Teil 2

Prüfungsart: 1

4.3 Rückhaltevermögen

4.3.1 Anforderung

Aus dem Inneren einer Sicherheitswerkbank Klasse 1 oder Klasse 2 darf unter Prüfbedingungen von der im Experimentierraum während des Prüfzyklus vernebelten Sporensuspension höchstens ein Anteil von $3 \cdot 10^{-7}$ außerhalb der Sicherheitswerkbank nachgewiesen werden.

4.3.2 Prüfung

4.3.2.1 Prüfmittel

- Sporenpaste von *Bacillus subtilis*, var. „Marburg“, Stamm ATCC 6051 (in Folgenden: *Bacillus subtilis*).
- Verdünnungsflüssigkeit: demineralisiertes Wasser, mit Phosphatpuffer auf pH ($7 \pm 0,2$) gepuffert und 30 min bei 121°C dampfsterilisiert.
- Vernebler nach Bild 2.
- Petrischalen (z. B. — Form AB 1 oder AB 2 — nach DIN 12339, Nenngröße 150×30) mit Trypticase-Soja-Agar als Kulturmedium, 30 min bei 121°C dampfsterilisiert.
- Flüssigkeits-Probennehmer nach Bild 3.
- Schlitz-Probennehmer nach Bild 4 mit einem Eintritts-Luftvolumenstrom von $(0,5 \pm 0,05)$ l/s, dessen Teller sich einmal in 30 min dreht.
- Zylinder aus nichtrostendem Stahl, Durchmesser 64 mm, mit geschlossenen Enden. Dieser Zylinder dient zur definierten Störung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung.

Anmerkung: Die Länge des Zylinders richtet sich nach der Tiefe des Experimentierraums, siehe Bild 1.

- Allgemeine Laborgeräte, Filter, Vakuumpumpe, Einrichtungen zum Ein- und Ausschalten der Probennehmer und des Verneblers, Strömungsmesser.

4.3.2.2 Prüfraum

In dem Raum, in dem die Prüfung durchgeführt wird, dürfen vor Beginn der Prüfzeit (siehe Abschnitt 4.3.2.4) keine Sporen von *Bacillus subtilis* in der Luft nachgewiesen werden. Dieser Nachweis erfolgt mit einem in $(1 \pm 0,01)$ m Abstand vor der Mitte des Zylinders aus nichtrostendem Stahl (siehe Abschnitt 4.3.2.1) aufgestellten Flüssigkeits-Probennehmer, der mit der Sicherheitswerkbank zusammen ein- und etwa 2 min vor Beginn der Prüfzeit ausgeschaltet wird.

4.3.2.3 Vorbereitung

- Die Flüssigkeits-Probennehmer werden auf einen Luftvolumenstrom von $(12,5 \pm 1)$ l/min justiert und mit 20 ml der Verdünnungsflüssigkeit beschickt.
- In die Schlitz-Probennehmer wird je eine Petrischale mit Kulturmedium eingesetzt.
- Der Vernebler wird mit einer geeigneten Verdünnung der Sporenpaste von *Bacillus subtilis* beschickt und auf eine Verneblungsrate von $(1 \pm 0,6) \cdot 10^8$ Sporen/min justiert (siehe auch Abschnitt 4.3.3.3). Der Luftdruck zum Betrieb des Verneblers soll 1 bar betragen.
- Mit Hilfe einer Prüfanordnung nach Bild 5 wird festgestellt, wieviele von den durch den Vernebler in die Luft gebrachten Sporen mit den Flüssigkeits-Probennehmern tatsächlich wiedergefunden werden ('100%-Probe') (Auswertung siehe Abschnitt 4.3.3).

- Der Vernebler, der Zylinder aus nichtrostendem Stahl, die Flüssigkeits- und die Schlitz-Probennehmer werden nach Bild 1 angeordnet und zwar so, daß
- die Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung möglichst wenig beeinflusst werden (z. B. Befestigung an Laborstativen).

Ausblasrichtung des Verneblers: In Richtung auf die Frontinnenseite.

- Eine mit Trypticase-Soja-Agar beschickte Petrischale wird als Kontrollprobe nach Bild 1 unterhalb des Zylinders aus nichtrostendem Stahl in den Experimentierraum gestellt und zwar gegebenenfalls etwas erhöht, z. B. auf einen kleinen Dreifuß, damit die Strömung im Ansauggitter möglichst wenig gestört wird.

4.3.2.4 Durchführung, Prüfzyklus

Die Prüfung besteht aus fünf Prüfzyklen; jeder Prüfzyklus setzt sich aus einer Vorlauf- und einer Prüfzeit zusammen.

Vorlaufzeit:

- Eine Stunde vor Beginn der Prüfzeit wird die Sicherheitswerkbank in Betrieb genommen. Sie bleibt auch zwischen zwei Prüfzeiten — jeweils eine Stunde — in Betrieb. Während dieser Zeit wird der Nachweis auf Sporenfreiheit nach Abschnitt 4.3.2.2 durchgeführt.

Prüfzeit:

- Die Prüfzeit beginnt mit dem Inbetriebsetzen der Schlitz-Probennehmer;
- 14 min $\pm$ 10 s später wird der Vernebler gestartet;
- 1 min $\pm$ 10 s danach werden alle 6 Flüssigkeits-Probennehmer eingeschaltet;
- weitere 5 min $\pm$ 10 s später werden die Flüssigkeits-Probennehmer ausgeschaltet;
- 0,5 min $\pm$ 10 s danach wird der Vernebler gestoppt;
- Nach insgesamt 30 min werden die Schlitz-Probennehmer außer Betrieb gesetzt.

4.3.3 Auswertung

Jeder Prüfzyklus wird einzeln ausgewertet.

4.3.3.1 Die vereinigte Flüssigkeit aus den 6 Flüssigkeits-Probennehmern eines Prüfzyklus (bei der '100%-Probe' 4) wird durch ein Membranfilter mit einer Porenweite von max. $0,22 \mu\text{m}$ filtriert und das Filter mit der nicht beaufschlagten Seite auf eine der vorbereiteten Petrischalen gelegt. Diese, die Petrischalen aus den beiden Schlitz-Probennehmern und die Kontrollprobe (siehe Abschnitt 4.3.2.3) werden (26 ± 2) h bei $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ inkubiert.

Wird nach dieser Zeit kein Kolonien-Wachstum festgestellt, wird die Inkubation noch (46 ± 2) h fortgesetzt.

4.3.3.2 Für keinen der fünf Prüfzyklen darf nach der Inkubation

- Die Anzahl der gezählten Kolonien auf der von den Flüssigkeits-Probennehmern stammenden Petrischale größer sein als 10,
- die Anzahl der gezählten Kolonien auf den beiden Petrischalen aus den Schlitz-Probennehmern zusammen größer sein als 5,
- die Anzahl der gezählten Kolonien in der Kontrollprobe kleiner sein als 300.

4.3.3.3 Die Anzahl der gefundenen Kolonien bei der „100%-Probe“ dient als Grundlage für die Beschickung und gegebenenfalls Einstellung des Verneblers.

Beispiel:

Eingewogene Menge

Sporensuspension

Prüfzeit

Gefundene Anzahl Kolonien

10 mg/100 ml

Documents

Document Sharing Hub