



GV-SOLAS

Gesellschaft für Versuchstierkunde
Society for Laboratory Animal Science

Fachinformation

aus dem Ausschuss für Hygiene

Hinweise zum Umgang mit einzelbelüfteten Käfigen/IVCs

Stand Juli 2015

**verfasst von: Andre Bleich, Bruny Illgen-Wilcke,
Karin Jacobi, Petra Kirsch, Thomas Kolbe, Bettina Kränzlin,
Robert Leblanc, Angelika Lorenz, Esther Mahabir-Brenner,
Michael Mähler, Werner Nicklas, Bastian Tiemann**

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines.....	3
Käfigwechselstation (KWS)	3
Desinfektionsmittel	4
Vorbereitung der IVCs	4
Wechseln der IVCs.....	5
Gebrauchte IVCs.....	5
Literatur	6

Keywords: Einzelbelüftete Käfige, IVC, Umsetzstation, Käfigwechselstation,
Desinfektionsmittel, Handschuhe

Allgemeines

Einzelbelüftete Käfige (Englisch: *individually ventilated cages*, IVCs) werden aus verschiedenen Gründen eingesetzt: Hygienische Trennung von Tieren/Tiergruppen, Reduktion der Staub-/Allergenbelastung im Raum, Platzeinsparung bei sog. hochverdichtenden Käfigsystemen, lüftungstechnische Aspekte. In den folgenden Hinweisen liegt der Schwerpunkt auf dem Aspekt der hygienischen Trennung von Tieren. Hier bieten einzelbelüftete Käfige einen guten Schutz vor Infektionsübertragung zwischen den Käfigen, sie entsprechen einer Barriere auf dem Niveau des Einzelkäfigs. Dieser Schutz vor Kontaminationen ist allerdings nur gewährleistet, wenn die Käfige korrekt gehandhabt werden und ausschließlich unter einer laminaren Luftströmung (Käfigwechselstation/Umsetzstation (KWS), Sicherheitswerkbank) geöffnet werden. Die hier aufgeführten Hinweise sind Erfahrungen von Anwendern, die als Orientierungshilfe dienen sollen. Sie sind übertragbar auf den Umgang mit Käfigen mit statischen Filterdeckeln ohne aktive Belüftung. In der speziellen Umsetzung müssen die jeweiligen Bedingungen vor Ort berücksichtigt werden.

Käfigwechselstation (KWS)

Die Auswahl der KWS hängt von den Tätigkeiten in der Tierhaltung und deren Gefährdungsbeurteilung ab (Einstufung der Schutzstufen S1-S4 nach Risikogruppe des verwendeten biologischen Arbeitsstoffes (1 - 6)).

Es stehen mehrere Bauarten von Werkbänken, die als KWS verwendet werden können, auf dem Markt zur Verfügung (4,5):

- a) allseitig, zweiseitig oder einseitig offene Werkbänke
- b) mikrobiologische Sicherheitswerkbänke der Klasse 2 (zur Nutzung bis S3 Arbeiten)
- c) geschlossene mikrobiologische Sicherheitswerkbänke der Klasse 3/Isolatoren (zur Nutzung bei S4-Arbeiten).

Bei Werkbänken kann zum einen die Luftströmung nach innen (Personenschutz) oder zum anderen nach außen (Produktschutz) gerichtet sein. Reine Produktschutzwerkbänke eignen sich nicht als KWS, da Staub, sensibilisierende oder toxische Stoffe und Infektionserreger aus hygienischen Gründen und aus Gründen des Personenschutzes schon nach den Anforderungen bei Schutzstufe 1 nicht in die Raumluft des Tierraumes abgegeben werden dürfen. Geeignet ist eine KWS, deren Luftstrom laminar senkrecht von oben nach unten gerichtet ist. Der Luftstrom schützt somit vor dem Eintrag von Erregern von außen sowie das Personal vor Stäuben und dergleichen aus dem inneren Arbeitsbereich. Diese Art der Ausrichtung des Luftstromes ist für den Produkt- und Personenschutz geeignet.

Bei Werkbänken unter a) erfolgt die Luftströmung nach innen (Frontluftbarriere für den Personenschutz), dadurch werden Staub, sensibilisierende oder toxische Stoffe und Infektionserreger nicht in die Raumluft des Tierraumes abgegeben. Weiterhin gewährleistet der laminare Luftstrom im Arbeitsbereich der KWS, dass der hygienische Status der Tiere nicht gefährdet wird. Der Einsatz von KWS muss darüber hinaus die Freisetzung von Aerosolen ausschließen, dies bedeutet, dass sowohl der gerichtete Luftstrom im Innern der KWS als auch die Abluft HEPA (*High Efficiency-Particulate Airfilter* der Klasse H14) gefiltert werden müssen (3). Eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank der Klasse 2 erfüllt die Anforderungen der EN

12469 und garantiert durch eine stärkere Frontluftbarriere, dass keine Keime aus geöffneten Käfigen in die Raumluft gelangen und/oder von außen in den Käfig kommen. Zusätzlich wird bei Sicherheitswerkbänken der Klasse 2 der allergenhaltige Staub aus den geöffneten Käfigen in den Filtern zurückgehalten und gelangt nicht in die Raumluft. Für Arbeiten ab Schutzstufe 3 müssen weitere Maßnahmen umgesetzt werden (4). Die jetzige Stellungnahme beschränkt sich auf die Arbeiten bis Schutzstufe 2.

Bei der Auswahl der KWS ist darauf zu achten, dass die Höhe der Arbeitsöffnung ausreichend ist, damit der jeweilige Käfigtyp mit Haube leicht in die KWS hineingestellt werden kann. Sollte es aufgrund der Hygiene- und Schutzstufe notwendig sein, mikrobiologische Sicherheitswerkbänke der Klasse 2 gemäß DIN EN 12469 (3) einzusetzen, sollten diese über eine in der Höhe entsprechend justierbare Frontöffnung verfügen (z.B. durch eine höhenverstellbare Frontscheibe o.ä.) (5). Das Zuschalten einer UV-Lampe zur Keimreduktion in der Arbeitspause ist möglich. Mittlerweile gibt es auch KWS, die die Spezifikationen von mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken der Klasse 2 beinhalten, so dass darunter sowohl Arbeiten der Sicherheitsstufe 1 als auch 2 gemäß Gentechnik-Sicherheitsverordnung (GenTSV) durchgeführt werden können (2).

Desinfektionsmittel

Während der Arbeit unter der KWS ist der Einsatz eines flüssigen Desinfektionsmittels unverzichtbar. Sowohl die Arbeitsfläche als auch die die Hände bedeckenden Handschuhe sollten während der Manipulationen am Käfig laufend desinfiziert werden, um eine mögliche Verschleppung von Keimen von der Außenseite der Käfige auf die Innenseite (und umgekehrt) zu verhindern und den Hygienestatus auf Einzelkäfigebene aufrecht zu erhalten. Das Mittel muss rasch wirken (Sekunden) und ausreichend potent sein. Ein Mittel, das allen Anforderungen (schnelle Wirksamkeit, Personenschutz, Materialschutz, Wirkspektrum) genügt, ist aktuell leider nicht verfügbar. Als geeignete Mittel zur prophylaktischen Desinfektion gelten geprüfte und für wirksam befundene Desinfektionsmittel gemäß den Listen des Robert Koch-Institutes (www.rki.de), dem Verbund für Angewandte Hygiene e.V. (<http://www.vah-online.de/>) sowie der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (<http://www.desinfektion-dvg.de/>). Eingesetzt werden häufig Desinfektionsmittel auf Glutaraldehyd- oder Chlordioxidbasis (Vorsicht: bei chlorhaltigen Mitteln besteht Korrosionsgefahr bei Edelstahl) oder Alkohol (Vorsicht: Explosionsgefahr). Es sollten nur Handschuhe verwendet werden, für die geprüft wurde, ob die Desinfizierbarkeit und Dichtheit der Handschuhe auch bei wiederholter Desinfektion mit dem verwendeten Desinfektionsmittel reproduzierbar gegeben ist (9). Desinfektionsmittel können Schutzhandschuhe durch Degradation (=Veränderungen des Materials nach Chemikalienkontakt), Penetration (=Durchdringen einer Chemikalie durch mikroskopische Perforation) und Permeation (=Durchdringen einer Chemikalie auf molekularer Ebene) so schädigen, dass sie unbrauchbar (klebrig, steif oder brüchig) werden und ihre Schutzwirkung aufgehoben bzw. abgeschwächt wird (7-9). Bei der Auswahl des Desinfektionsmittels sollten auch die Auswirkungen auf das Tier (lokale und systemische Wirkungen) sowie Arbeitsschutzbestimmungen beachtet werden.

Vorbereitung der IVCs

IVCs sollten vor dem Gebrauch sterilisiert werden, um den Hygienestatus aufrecht zu erhalten. Dazu werden die gereinigten Käfige mit Einstreu und ggf. Enrichment/Nestmaterial versehen und häufig mit Gitterdeckel, Trennwand für die Futterraufe und aufgesetzter Haube

autoklaviert. Nicht immer können voll ausgestattete Käfige autoklaviert werden, da dies einen erheblichen Platzaufwand im Autoklaven erfordert. Alternativ können die Einzelteile getrennt voneinander autoklaviert und in getrennten Stapeln unter Schutzhüllen zur KWS gebracht werden. Dort werden sie dann unter der KWS zusammengefügt (der jeweils oberste Käfig wird dabei abgedeckt oder nicht verwendet, da er möglicherweise kontaminiert ist). Steriles Futter und die vorher mit Inhalt autoklavierten Wasserflaschen (falls es keine zentrale Wasseraufbereitung gibt) werden in der KWS zugegeben.

Wechseln der IVCs

Beim Umsetzen der Tiere unter der KWS sollte folgendes beachtet werden:

1. Alle in der KWS benötigten Geräte/Materialien sollten vor Arbeitsbeginn steril bzw. desinfiziert in die KWS verbracht werden. Behälter/Säcke mit sterilem Futter und ggf. mit autoklaviertem Enrichment sind dafür von außen zu desinfizieren.
2. Wenn Einstreu-Sentinels eingesetzt werden, muss auch ein sauberer Sentinel-Käfig in die KWS eingebracht werden sowie das geeignete Entnahmegerät für Einstreuproben (10, 11).
3. Alle Manipulationen, die das Öffnen der Käfige bedingen, müssen innerhalb der KWS durchgeführt werden. Ein autoklavierter Käfig und ein gebrauchter Käfig mit den umzusetzenden Tieren werden nebeneinander in die KWS gestellt, der gebrauchte Käfig befindet sich dabei zwischen dem autoklavierten und dem Sentinel-Käfig („Hygienegradient“). Es wird zuerst der autoklavierte Käfig und dann der gebrauchte Käfig geöffnet. Die Hauben werden hinter den jeweiligen Käfigen gegen die Rückwand der KWS aufgestellt oder, falls Platz, mit der Öffnung nach unten neben die Käfige gelegt. Danach können die Gitterdeckel geöffnet und die Tiere in den autoklavierten Käfig gesetzt werden. Werden Mäuse mit gepolsterten Pinzetten umgesetzt, müssen diese nach jedem Käfig desinfiziert werden. Um eine ausreichende Desinfektion der Pinzetten zu gewährleisten, können mehrere Pinzetten mit verschiedenen Markierungen abwechselnd eingesetzt werden, die zwischen den Einsätzen in einen Behälter mit Desinfektionsmittel gestellt werden. Dann werden Futter und ggf. Enrichment-Gegenstände in den Käfig eingebracht, der Gitterdeckel/die Haube auf- und die autoklavierte Wasserflasche eingesetzt. Nach Verschließen des neuen Käfigs wird die nötige Einstreumenge vom gebrauchten Käfig für den Sentinel-Käfig entnommen.
4. Die Handschuhe sollten zwischen jedem Käfig desinfiziert bzw. nach Bedarf gewechselt werden (notwendig z.B. zwischen der Bearbeitung von Käfigen unterschiedlicher Experimentatoren/Projekte/Gestelle oder bei Verschmutzung).
5. Ein Wechsel der Käfige mit 2 Personen ist ebenfalls möglich (12).

Gebrauchte IVCs

Gebrauchte Käfigschalen sollten in geschlossenen Behältern in die jeweiligen Waschbereiche transportiert werden, ebenso sonstige anfallende Einzelteile des IVC. Werden die kompletten Käfige ersetzt, sollten diese in geschlossenem Zustand aus der Einheit herausgebracht und erst im Waschraum geöffnet und entleert werden. Käfige, in denen Infektionsversuche oder Versuche ab der Sicherheitsstufe 2 durchgeführt wurden, müssen vor der Entleerung in geschlossenem Zustand autoklaviert werden.

Literatur

1. Richtlinie 2000/54/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (Siebte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)
2. GenTSV (Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen
(http://www.gesetze-im-internet.de/gentsv_2021/GenTSV.pdf)
3. DIN EN 12469:2000-09 (D). 2000. Biotechnik - Leistungskriterien für mikrobiologische Sicherheitswerkbänke; Deutsche Fassung EN 12469.
4. Stellungnahme der ZKBS zu sicherheitstechnischen Anforderungen an Käfigwechselstationen in gentechnischen Anlagen der Stufen 1 bis 4, AZ: 6790-07-49 vom 5. Mai 2009.
5. Technischer Bericht/Stellungnahme zum Thema „Anforderungen an Käfigwechselstationen“. Erstellt von: Projektgruppe „Labortechnik“ (vorher ELATEC) des Ausschusses für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS). Beschluss 39/2011 des ABAS vom 05.12.2011.
(<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/ABAS/aus-dem-ABAS/Kaefigwechselstationen.html>)
6. Technische Regel für biologische Arbeitsstoffe. Versuchstierhaltung. TRBA 120. Ausgabe Juli 2012.
(<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-120.html>)
7. Händehygiene. 2000 Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt- Gesundheitsforschung- Gesundheitsschutz 43:230-233; Springer
8. Pitten F-A, Müller P, Heeg P, Kramer A. 1998-1999. Investigations on the efficacy of repeated disinfection of latex gloves during usage. Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin 201(6): 555-562. ISSN 0934-8859
9. Anforderungen an Handschuhe zur Infektionsprophylaxe im Gesundheitswesen
(http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/029-21l_S1_Handschuhe_zur_Infektionsprophylaxe_im_Gesundheitswesen.pdf)
10. Nicklas W. 2014. Zur Aussagekraft von Gesundheitszeugnissen: Kritische Anmerkungen zum Einsatz von Sentinels zur Bestimmung des Infektionsstatus in Labortierhaltungen. Fachinformation aus dem Ausschuss für Hygiene, GV-SOLAS.
(<https://www.gv-solas.de/wp-content/uploads/2021/08/2020.01Aussagekraft-Gesundheitsz.pdf>)
11. Hygiene-Überwachung von Maus- und Rattenbeständen bei verschiedenen Haltungsformen. Fachinformation aus dem Ausschuss für Hygiene, GV-SOLAS. 2009
(https://www.gv-solas.de/wp-content/uploads/2021/08/hyg-ueberw_maus-ratte.pdf)
12. Hedrich H (Hrsg.). 2012. The Laboratory Mouse. 2. Auflage, Academic Press, S. 526-530; ISBN 012382009X, 9780123820099

Haftungsausschluss

Die Nutzung und Verwendung der Veröffentlichungen (Fachinformationen, Stellungnahmen, Hefte, Empfehlungen, u. ä.) der Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS und die Umsetzung der darin enthaltenen Informationen und Inhalte erfolgt ausdrücklich auf eigenes Risiko der jeweiligen Nutzer*innen oder Verwender*innen.

Die GV-SOLAS und auch die Autor*innen können für etwaige Unfälle und Schäden jeder Art, die sich durch die Nutzung der Veröffentlichung ergeben, keine Haftung übernehmen.

Die GV-SOLAS übernimmt keine Haftung für Schäden jeglicher Art, die durch die Nutzung der Webseite und das Herunterladen der Vorlagen entstehen. Ebenfalls haftet die GV-SOLAS nicht für unmittelbare oder mittelbare Folgeschäden, Datenverlust, entgangenen Gewinn, System- oder Produktionsausfälle.

Haftungsansprüche gegen die GV-SOLAS und die Autor*innen für Schäden materieller oder ideeller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und/oder unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen.

Schadenersatzansprüche sind daher sowohl gegen die Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS wie auch gegen die Autor*innen ausgeschlossen.

Die Werke inklusive aller Inhalte wurden unter größter wissenschaftlicher Sorgfalt erarbeitet. Gleichwohl übernehmen die GV-SOLAS und die Autor*innen keinerlei Gewähr und keine Haftung für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der bereitgestellten Informationen, ebenso nicht für Druckfehler.

Es kann keine juristische Verantwortung sowie Haftung in irgendeiner Form für fehlerhafte Angaben und daraus entstandene Folgen von der GV-SOLAS und den Autor*innen übernommen werden.

Für die Inhalte von den in diesen Veröffentlichungen abgedruckten Internetseiten sind überdies ausschließlich die Betreiber der jeweiligen Internetseiten verantwortlich.

Die GV-SOLAS und die Autor*innen haben keinen Einfluss auf Gestaltung und Inhalte fremder Internetseiten und distanzieren sich daher von allen fremden Inhalten.