



Richtlinie Labor

**Anhörungsentwurf der überarbeiteten EKAS RL 1871
Chemische Laboratorien**



Zu dieser Richtlinie

Die Schutzziele dieser EKAS-Richtlinie sind vorwiegend enthalten in:

- Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) [1]
- Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel (ArG) [2]
- der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (UVV) [4]
- der Verfügung des Eidgenössischen Departementes des Innern über die technischen Massnahmen zur Verhütung von Berufskrankheiten, die durch chemische Stoffe verursacht werden [5]
- der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3) [6]
- der Verordnung 4 zum Arbeitsgesetz (ArGV 4) [7]

Die EKAS-Richtlinie «Labor» zeigt, wie sich diese Schutzziele erreichen lassen. Wörtlich zitierte gesetzliche Bestimmungen sind durch graue Kästchen gekennzeichnet.

Der Stellenwert der EKAS-Richtlinien ist wie folgt umschrieben:

VUV [4], Art. 52a, Abs. 1 – 3 Richtlinien der Koordinationskommission

¹ Die Koordinationskommission kann zur Gewährleistung einer einheitlichen und sachgerechten Anwendung der Vorschriften über die Arbeitssicherheit Richtlinien aufstellen. Sie berücksichtigt dabei das entsprechende internationale Recht.

² Befolgt der Arbeitgeber solche Richtlinien, so wird vermutet, dass er diejenigen Vorschriften über die Arbeitssicherheit erfüllt, welche durch die Richtlinie konkretisiert werden.

³ Der Arbeitgeber kann die Vorschriften über die Arbeitssicherheit auf andere Weise erfüllen, als dies die Richtlinien vorsehen, wenn er nachweist, dass die Sicherheit der Arbeitnehmer gleichermassen gewährleistet ist.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird die männliche Form verwendet. Es sind aber selbstverständlich alle Geschlechter gemeint.

| Inhalt | Seite | |
|-------------|-------------------------------------|-----------|
| 1 | Rechtliche Grundlagen | 5 |
| 2 | Fachunterlagen und Normen | 5 |
| 3 | Zweck und Geltungsbereich | 5 |
| 4 | Begriffe | 5 |
| 5 | Bau und Einrichtungen | 8 |
| 5.1 | Planung | 10 |
| 5.1.1 | Explosionsschutz | 10 |
| 5.1.2 | CMR- und hochaktive Stoffe | 10 |
| 5.1.3 | Biologische Stoffe | 10 |
| 5.1.4 | Radioaktive Stoffe | 10 |
| 5.1.5 | Physikalische Einwirkungen | 10 |
| 5.1.6 | Physische Belastungen | 11 |
| 5.2 | Bau | 11 |
| 5.2.1 | Brandabschnitte | 11 |
| 5.2.2 | Fluchtwege | 11 |
| 5.2.3 | Lüftung | 11 |
| 5.2.4 | Abluft | 12 |
| 5.2.5 | Zuluft | 12 |
| 5.2.6 | Abwasser | 12 |
| 5.2.7 | Zentrale Versorgung | 12 |
| 5.3 | Einrichtungen | 12 |
| 5.3.1 | Abzüge (Kapellen) | 12 |
| 5.3.2 | Sicherheitswerkbänke | 12 |
| 5.3.3 | Glove-Boxen | 13 |
| 5.3.4 | Isolatoren | 13 |
| 5.3.5 | Sicherheitsschränke | 13 |
| 5.3.6 | Heiz- und Kühlschränke | 13 |
| 5.3.7 | Druckgeräte und Autoklaven | 13 |
| 5.3.8 | Brandbekämpfung | 13 |
| 5.3.9 | Erste Hilfe | 13 |
| 6 | Laborarbeiten | 14 |
| 6.1 | Planung | 15 |
| 6.2 | Arbeitsanweisungen | 15 |
| 6.3 | Allgemeine Anforderungen | 15 |
| 6.4 | Chemische Reaktionen | 16 |
| 6.5 | Unter Vakuum | 16 |
| 6.6 | Einsatz von Druckgasflaschen | 16 |
| 6.7 | Kilolabor | 17 |
| 6.8 | CMR- und hochaktive Stoffe | 17 |
| 6.9 | Biologische Stoffe | 17 |
| 6.10 | Radioaktive Stoffe | 17 |
| 6.11 | Physikalische Einwirkungen | 17 |
| 6.12 | Druckgasflaschen | 17 |

| | | |
|----------|---|----|
| 6.13 | Zulässige Mengen am Arbeitsplatz | 18 |
| 6.14 | Gebinde | 18 |
| 6.15 | Alleinarbeit | 18 |
| 6.16 | Nicht überwachter Betrieb | 18 |
| 6.17 | Entsorgung | 18 |
| 6.18 | Hygiene | 19 |
| 6.19 | Erste Hilfe | 19 |
| 7 | Lagerung | 19 |
| 7.1 | Gesundheitsgefährdende Stoffe | 20 |
| 7.2 | Brennbare Flüssigkeiten | 20 |
| 7.3 | CMR- und hochaktive Stoffe | 20 |
| 7.4 | Biologische Stoffe | 20 |
| 7.5 | Radioaktive Stoffe | 20 |
| 7.6 | Druckgasflaschen | 20 |
| 8 | Innerbetrieblicher Transport | 20 |
| 8.1 | Gesundheitsgefährdende Stoffe | 21 |
| 8.2 | Leichtbrennbare Flüssigkeiten | 21 |
| 8.3 | CMR- und hochaktive Stoffe | 21 |
| 8.4 | Biologische Stoffe | 21 |
| 8.5 | Radioaktive Stoffe | 21 |
| 8.6 | Druckgasflaschen | 21 |
| 8.7 | Stickstoff | 21 |
| 9 | Persönliche Schutzausrüstungen | 21 |
| 9.1 | Augenschutz | 22 |
| 9.2 | Hautschutz | 22 |
| 9.3 | Atemschutz | 22 |
| 9.4 | Gehörschutz | 22 |
| 9.5 | Schutzkleidung | 22 |
| 10 | Instruktion | 22 |
| 11 | Sicherheitsaudit | 23 |
| 12 | Instandhaltung | 23 |
| 13 | Arbeitsmedizinische Vorsorge | 23 |
| 14 | Verabschiedung | 24 |
| Anhang 1 | Gesetze / Verordnungen/ Internationale Bestimmungen | 25 |
| Anhang 2 | Fachunterlagen | 26 |
| Anhang 3 | Normen | 27 |
| Anhang 4 | Gefährdungskatalog Labor | 28 |
| Anhang 5 | CMR- und hochaktive Stoffe | 29 |
| Anhang 6 | Hautschutzplan Labor | 30 |

1 Rechtliche Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen wie Gesetze, Verordnungen und internationale Bestimmungen sind in Anhang 1 aufgeführt.

2 Fachunterlagen und Normen

Die wichtigsten Fachunterlagen und Normen sind in Anhang 2 und 3 aufgelistet.

3 Zweck und Geltungsbereich

3.1 Zweck

Diese Richtlinie zeigt, wie Labors sicher im Umgang mit brennbaren und gesundheitsgefährdenden Chemikalien bzw. Stoffen geplant, gebaut und betrieben werden können. Sie dient der einheitlichen, sachgerechten und dem Stand der Technik entsprechenden Anwendung der Vorschriften.

3.2 Geltungsbereich

Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für analytische, anwendungstechnische, biologische, chemische, medizinische, messtechnische, physikalische und präparative Labors. Der Geltungsbereich umfasst Planung, Erstellung, Ausrüstung und Betrieb sowie die in Labors durchgeführten Arbeiten, den Umgang mit gesundheitsgefährdenden, brennbaren, biologischen oder radioaktiven Stoffen bzw. Proben als auch die dabei auftretenden Einwirkungen und Expositionen.

4 Begriffe

Abzug

Ein Abzug (Kapelle) ist eine belüftete Schutzeinrichtung, die durch eine Umschliessung die Ausbreitung brennbarer und gesundheitsgefährdender Stoffe ausserhalb des Abzugs begrenzt, ein gewisses Mass an mechanischem Schutz bietet und für die kontrollierte Abführung der Abluft sorgt.

Arbeitsmittel

Unter Arbeitsmittel für Labors werden in dieser Richtlinie Einrichtungen (z.B. Abzüge oder Notduschen), Geräte (z.B. Rotationsverdampfer, Zentrifugen, Gaschromatographen), die apparative Ausrüstung (z.B. Glasapparaturen) und Hilfsmittel (z.B. Pipetten) zur Durchführung von Laborarbeiten verstanden.

ASA-Spezialist

Als ASA-Spezialisten werden anerkannte Spezialisten der Arbeitssicherheit wie Sicherheitsfachmann, Spezialist für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Sicherheitsingenieur, Arbeitshygieniker oder Arbeitsarzt bezeichnet.

Je nach fachspezifischer Fragestellung ist der entsprechende ASA-Fachspezialist beizuziehen.

Biologische Stoffe

Unter biologischen Stoffen bzw. Proben werden Mikroorganismen wie Bakterien, Viren, Parasiten und Pilze zusammengefasst. Gemäss ESV [8] und SAMV [9] werden sie in vier Risikoklassen unterteilt.

CMR-Stoffe

Unter diesem Begriff werden gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Proben zusammengefasst, die **c**ancerogen (krebserregend; H-Sätze: 350, 351), **m**utagen (erbgutverändernd; H-Sätze: 340, 341) oder **r**eproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend; H-Sätze: 360, 361) sind.

DNEL-Wert

Der DNEL-Wert (Derived No-Effect Level) beschreibt den Expositionsgrenzwert, unterhalb dessen ein Stoff nach dem Kenntnisstand der Wissenschaft zu keiner Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit führt.

Entsprechend der REACH-Verordnung [21] hat der Hersteller oder Importeur eines Stoffes die DNEL-Werte für die wahrscheinlichsten Expositionswege (oral, dermal, inhalativ) und die wahrscheinliche Expositionsdauer und -häufigkeit anzugeben.

Einrichtungen

Die Ausstattung von Labors mit nicht mobilen Arbeitsmitteln wie beispielsweise Abzügen, Sicherheitswerkbänken, Gloveboxen, Isolatoren, Sicherheitsschränken, Notduschen werden in dieser Richtlinie als Einrichtungen bezeichnet.

Gefährdungsbeurteilung

Bei einer Gefährdungsbeurteilung werden systematisch alle relevanten Gefährdungen, denen die Arbeitnehmer bei ihren beruflichen Tätigkeiten ausgesetzt sind, ermittelt und bewertet. Daraus erfolgen die Festsetzung und Umsetzung aller zum Schutz der Sicherheit und der Gesundheit erforderlichen Massnahmen. Das Ziel besteht darin, Gefährdungen bei der Arbeit frühzeitig zu erkennen und diesen präventiv entgegenzuwirken, noch bevor gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Unfälle auftreten.

Gefährdungskatalog

Ein Gefährdungskatalog ist eine Auflistung der tätigkeitsspezifischen Gefährdungen und bildet die Grundlage eines systematischen und standardisierten Vorgehens zur Gefährdungsbeurteilung (Beispiel im Anhang 4).

Gesundheitsgefährdende Stoffe

Als gesundheitsgefährdend gelten alle Stoffe mit den H-Sätzen: 3xy, insbesondere kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische, giftige und ätzende Stoffe sowie Stoffe, die zu Bränden und Explosionen führen können.

Alle Chemikalien sind als gesundheitsgefährdende Stoffe zu betrachten, solange keine gegenteiligen Informationen oder Erfahrungen vorliegen.

Glovebox

Eine Glovebox (Handschuhkasten) ist ein Behälter mit Eingriffsmöglichkeiten in Form integrierter Schutzhandschuhen, um Prozesse in einer abgetrennten, definierten Umgebung durchführen zu können. Die definierte Umgebung kann von einfachen Boxen bis zu komplexeren Geräten wie Isolatoren gewährleistet werden.

H-Sätze

H-Sätze (Hazard Statements, Gefährdungssätze) beschreiben Gefährdungen, die im Rahmen des global harmonisierten Systems zur Einstufung und Kennzeichnung von chemischen Stoffen oder Zubereitungen (GHS) verwendet werden.

Hochaktive Stoffe

Darunter fallen Stoffe mit einem arbeitshygienischen Grenzwert (MAK-Wert) oder Richtwert (OEL-Wert) unter $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder einen Effekt-Dosiswert (ED50) unter 10 mg sowie CMR-Stoffe der Kategorie 1A und 1B.

Isolator

Als Isolator wird ein Gerät zur Herstellung eines Containments (Einschliessung) bezeichnet, das durch bau- und optional strömungstechnische Massnahmen eine vollständige Abtrennung (luft- und gasdicht) des Mitarbeiters vom Arbeitsprozess gewährleistet.

Kapelle

Kapelle ist der schweizerische Begriff für Abzug.

Kilolabor

Ein Labor, in dem eine Ansatzgrösse (offener Umgang) von über 5 Litern brennbaren Flüssigkeiten verarbeitet werden kann, wird in dieser Richtlinie als Kilolabor bezeichnet.

Labor

Der Begriff Labor bezeichnet einen Arbeitsraum, in dem sowohl verschiedene Experimente, Prozesskontrollen, Qualitätskontrollen, Prüfungen, Kalibrierungen oder Messungen durchgeführt werden als auch Materialien bearbeitet und Produkte im kleinen Massstab hergestellt werden. Dazu gehören analytische, anwendungstechnische, biologische, chemische, medizinische, messtechnische, physikalische und präparative Labors.

Laborkonzept

Das Laborkonzept ist das Resultat aus der Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Dienstleister, fasst die aus der Gefährdungsbeurteilung abgeleiteten Massnahmen zusammen und dient als Grundlage für den Bau, die Einrichtungen und den Betrieb von Labors.

Leichtbrennbare Flüssigkeiten

Als leichtbrennbare Flüssigkeiten im Sinne dieser Richtlinie gelten Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 30 °C.

MAK-Wert

Der Maximale Arbeitsplatzkonzentrationswert (MAK-Wert) ist die höchstzulässige Durchschnittskonzentration eines gas-, dampf- oder staubförmigen Arbeitsstoffes in der Luft, die nach derzeitiger Kenntnis in der Regel bei Einwirkung während einer Arbeitszeit von 8 Stunden täglich und bis 42 Stunden pro Woche auch über längere Perioden bei der ganz stark überwiegenden Zahl der gesunden, am Arbeitsplatz Beschäftigten die Gesundheit nicht gefährdet.

OEL-Wert

Der OEL-Wert (Occupational Exposure Limit, Arbeitsplatzgrenzwert) ist bei Stoffen, die keinen MAK-Wert aufweisen, die massgebende Kenngrösse für die Belastung in der Atemluft am Arbeitsplatz. Für die Bestimmung bzw. Festlegung des OEL-Wertes werden toxikologische und pharmakologische Eigenschaften des Wirkstoffes analysiert oder aus DNEL-Werten abgeleitet und in Bezug zu den Präventionsmassnahmen gesetzt (Beispiel im Anhang 5).

Physikalische Einwirkungen

Als physikalische Einwirkungen werden in dieser Richtlinie mögliche gesundheitsgefährdende Belastungen durch Hitze, Kälte, Lärm, Magnetfelder, Strahlung, Ultraschall oder Vibrationen bezeichnet.

Physische Belastung (Ergonomie)

Als physische Belastungen werden in dieser Richtlinie repetitive Tätigkeiten (z.B. Pipettieren), Zwangshaltungen (z.B. Arbeiten an Gloveboxen), Bewegungen von Lasten und Bildschirmarbeiten verstanden.

Sicherheitsschrank

Ein Sicherheitsschrank dient der sicheren Aufbewahrung von Chemikalien oder Druckgasflaschen. Er soll verhindern, dass die im Schrank gelagerten Stoffe im Falle eines Brandes zu einer Explosion führen oder die Auswirkungen verschlimmern.

Sicherheitswerkbank

Darunter wird in der Regel eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank (biosafety cabinet, BSC) verstanden, die durch eine definierte Luftströmung nicht nur das Produkt, sondern auch den Nutzer vor Mikroorganismen und Aerosolen schützt. Es gibt Sicherheitswerkbanken in verschiedenen Sicherheitsstufen für die entsprechenden Risikoklassen und für den Umgang mit Zytostatika oder anderen toxischen Stoffen.

Standardlabor

Ein Standardlabor im Sinne dieser Richtlinie beinhaltet maximal 4 Arbeitsplätze an einem Mitteltisch mit bis zu 4 Abzügen innerhalb eines Brandabschnittes auf rund 50 m².

Gesundheitsgefährdende oder brennbare Flüssigkeiten werden in Sicherheitsschränken aufbewahrt. Die Gebindegrösse für gesundheitsgefährdende und brennbare Stoffe liegt nicht über 3 Liter (bei zerbrechlichen Gefässen) bzw. 5 Liter (bei nicht zerbrechlichen Gefässen) und die Ansatzgrösse übersteigt 5 Liter nicht.

Es findet kein Umgang mit CMR- oder hochaktiven Stoffen bzw. Proben statt und es werden auch keine biologischen Stoffe bzw. Proben der Klasse 2, 3 & 4 oder radioaktive Stoffe bzw. Proben gehandhabt oder gelagert.

Zusätzliche gesundheitsgefährdende physikalische Einwirkungen Hitze, Kälte, Lärm, Magnetfelder, Strahlung, Ultraschall oder Vibrationen treten nicht auf.

Stoffe oder Zubereitungen der Gruppe 1 und 2

Gemäss Chemikalienverordnung [19], Art. 61 werden folgende Stoffe oder Zubereitungen als:

Gruppe 1: - giftig Kat. 1 - 3 mit H300, H310 oder H330
- instabil mit Explosionsgefahr
- krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährden mit H340, H350 oder H360

Gruppe 2: - giftig Kat. 1 - 3 mit H301, H311 oder H331
- systemisch gesundheitsgefährdend mit H370 oder H372
- ätzend mit H314
- umweltgefährdend mit H410, ab 1 kg
- entzündlich mit H250, H260 oder H261
- ohne GHS-Symbol mit H230, H231, H019, H029, H031 oder H032

bezeichnet.

S-T-O-P-Prinzip

Das S-T-O-P-Prinzip bestimmt die Reihenfolge, nach der die Schutzmassnahmen zu treffen sind:

1. Substitution (Ersatzmassnahme), d.h. Ersatz oder Minderung gefährlicher Arbeitsverfahren und Stoffe durch ungefährliche oder weniger gefährliche
2. technische Massnahmen wie Schutzvorrichtungen, Kapselungen (Containment), Schleusen, Erfassen von Emissionen durch Quellenabsaugung usw.
3. organisatorische Massnahmen, wie z.B. visieren einzelner Arbeitsschritte, zeitlich beschränkte Expositionsdauer, Überwachung
4. Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Zusammenlagerungsverbot

Auf Grund der stoffspezifischen Eigenschaften ist ein Zusammenlagern von Stoffen, die in gefährlicher Art und Weise miteinander reagieren können, zu vermeiden. Diese Richtlinie orientiert sich am Zusammenlagerungsverbot der Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz (AG, BE, BL, BS, SO), der Kantone TG und ZH sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ) [28].

Zytostatika

Zytostatika sind natürliche oder synthetische Substanzen, die das Zellwachstum oder die Zellteilung hemmen. Sie werden z.B. zur Behandlung von Krebs (Chemotherapie) eingesetzt.

5 Bau und Einrichtungen

VUV [4], Art. 3, Abs. 1 und 3 Schutzmassnahmen und Schutzeinrichtungen

¹ Der Arbeitgeber muss zur Wahrung und Verbesserung der Arbeitssicherheit alle Anordnungen erteilen und alle Schutzmassnahmen treffen, die den Vorschriften dieser Verordnung und den für seinen Betrieb zusätzlich geltenden Vorschriften über die Arbeitssicherheit sowie im Übrigen den anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln entsprechen.

³ Werden Bauten, Gebäudeteile, Arbeitsmittel (Maschinen, Apparate, Werkzeuge und Anlagen, die bei der Arbeit benutzt werden) oder Arbeitsverfahren geändert oder werden im Betrieb neue Stoffe verwendet, so muss der Arbeitgeber die Schutzmassnahmen und Schutzeinrichtungen den neuen Verhältnissen anpassen.

Vorbehalten bleibt das Plangenehmigungs- und Betriebsbewilligungsverfahren nach den Artikeln 7 und 8 ArG.

VUV [4], Art. 11a, Abs. 1 und 2 Beizungspflicht des Arbeitgebers

¹ Der Arbeitgeber muss nach Absatz 2 Arbeitsärzte und andere Spezialisten der Arbeitssicherheit (Spezialisten der Arbeitssicherheit) beiziehen, wenn es zum Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer und für ihre Sicherheit erforderlich ist.

² Die Beizungspflicht richtet sich namentlich nach:

- a. dem Berufsunfall- und Berufskrankheitsrisiko, das sich aus vorhandenen statistischen Grundlagen sowie aus den Risikoanalysen ergibt;
- b. der Anzahl der beschäftigten Personen; und
- c. dem für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit im Betrieb erforderlichen Fachwissen.

VUV [4], Art. 20, Abs. 4 Fluchtwege

⁴ Zahl, Breite, Gestaltung und Anordnung der Ausgänge, Treppenanlagen und Korridore müssen sich nach der Ausdehnung und dem Nutzungszweck der Gebäude oder Gebäudeteile, der Zahl der Geschosse, der Gefahr des Betriebes und der Zahl der Personen richten.

VUV [4], Art. 32a, Abs. 1 und 2 Verwendung von Arbeitsmitteln

¹ Arbeitsmittel müssen bestimmungsgemäss verwendet werden. Insbesondere dürfen sie nur für Arbeiten und an Orten eingesetzt werden, wofür sie geeignet sind. Vorgaben des Herstellers über die Verwendung des Arbeitsmittels sind zu berücksichtigen.

² Arbeitsmittel müssen so aufgestellt und in die Arbeitsumgebung integriert werden, dass die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer gewährleistet sind. Dabei sind die Anforderungen an den Gesundheitsschutz nach ArGV 3, namentlich bezüglich Ergonomie, zu erfüllen.

VUV [4], Art. 33 Lüftung

Die Zusammensetzung der Luft am Arbeitsplatz darf die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht gefährden. Andernfalls ist für ausreichende natürliche oder künstliche Lüftung am Arbeitsplatz zu sorgen; nötigenfalls müssen weitere technische Massnahmen ergriffen werden.

VUV, Art. 36, Abs. 1 Explosions- und Brandgefahr

¹ In Betrieben oder Betriebsteilen mit Explosions- oder Brandgefahr müssen die erforderlichen Massnahmen getroffen werden, damit die Arbeitnehmer vor diesen Gefahren geschützt sind.

VUV [4], Art. 44, Abs. 1 – 3 Gesundheitsgefährdende Stoffe

¹ Werden gesundheitsgefährdende Stoffe hergestellt, verarbeitet, verwendet, konserviert, gehandhabt oder gelagert oder können Arbeitnehmer sonst Stoffen in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen ausgesetzt sein, so müssen die Schutzmassnahmen getroffen werden, die aufgrund der Eigenschaften dieser Stoffe notwendig sind.

² Wenn es die Sicherheit erfordert, müssen die Arbeitnehmer sich waschen oder andere Reinigungsmassnahmen treffen, namentlich vor Arbeitspausen und nach Beendigung der Arbeit. In solchen Fällen gilt die für Reinigungsmassnahmen verwendete Zeit als Arbeitszeit.

³ Konsumgüter, wie Nahrungsmittel, Getränke und Raucherwaren, dürfen mit gesundheitsgefährdenden Stoffen nicht in Kontakt kommen.

VUV [4], Art. 45 Schutz gegen gesundheitsgefährdende Strahlen

Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder Arbeitsmitteln, die ionisierende Strahlen aussenden, sowie beim Auftreten von gesundheitsgefährdenden nichtionisierenden Strahlen sind die erforderlichen Schutzmassnahmen zu treffen.

VUV [4], Art. 46 Brandgefährliche Flüssigkeiten

Bei der Herstellung, Verarbeitung, Handhabung und Lagerung von brandgefährlichen Flüssigkeiten ist dafür zu sorgen, dass diese Flüssigkeiten oder ihre Dämpfe sich nicht in gefahrbringender Weise ansammeln oder ausbreiten.

Verfügung des Eidgenössischen Departementes des Innern über die technischen Massnahmen zur Verhütung von Berufskrankheiten, die durch chemische Stoffe verursacht werden [5]

Art. 2 Ersatz gefährlicher Stoffe

Stoffe, welche die Gesundheit gefährden, sind durch harmlosere zu ersetzen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist.

Art. 3 Kollektivschutz

Durch technische Massnahmen, wie Absaugevorrichtungen, ist dafür zu sorgen, dass gefährliche Gase, Dämpfe und Staube, welche aus den in Artikel 1 der Verordnung vom 6. April 1956 über Berufskrankheiten genannten Stoffen bestehen, erfasst und von den Arbeitsplätzen abgeführt werden; insbesondere ist ein Überschreiten der von der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt bekanntgegebenen maximal zulässigen Konzentration am Arbeitsplatz zu vermeiden.

Labors sind gemäss den geltenden Vorschriften und nach dem Stand der Technik zu bauen und einzurichten.

5.1 Planung

¹ Labors sind durch den Arbeitgeber einer systematischen Gefährdungsbeurteilung auf Basis eines Gefährdungskatalogs (Beispiel im Anhang 4) zu unterziehen.

² Reicht das Fachwissen zum Erstellen von systematischen Gefährdungsbeurteilungen nicht aus, so ist ein ASA-Spezialist beizuziehen [4].

³ Aus der Gefährdungsbeurteilung und den daraus abgeleiteten Massnahmen sowie den gewählten Arbeitsmitteln ist ein Laborkonzept bezüglich Bau, Betrieb und Einrichtungen zu erstellen.

⁴ Das Laborkonzept beinhaltet u.a.:

- die wesentlichen Informationen zu den eingesetzten Stoffen bzw. Proben und deren Einstufungen (Sicherheitskonzept, Stoffklassenkonzept)
- Vorgaben der Gebäudeinfrastruktur
- Anforderungen an die Arbeitsmittel, die Lagerung und den Transport von gesundheitsgefährdenden und brennbaren Stoffen und das Entsorgen

⁵ Dieses Laborkonzept ist zu dokumentieren.

⁶ Die Laborlüftung ist nach den Vorgaben des Laborkonzepts auszulegen.

⁷ Bei der Planung sind die Anforderungen der Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz [22] zu berücksichtigen, insbesondere bezüglich Beleuchtung, Klima, Ergonomie, Personenbelegung, Durchgangswegen und Abständen.

Übersteigt der Umgang mit Stoffen bzw. Proben oder die Verwendung von Arbeitsmitteln diejenigen eines Standardlabors, so sind die entsprechenden zusätzlichen Anforderungen der nachfolgenden Abschnitte 5.1.1 – 5.1.6 ebenfalls zu erfüllen.

5.1.1 Explosionsschutz

¹ Ein ausreichend gelüftetes Standardlabor gilt nicht als Ex-Zone.

² Bei Ansatzgrössen von über 5 Litern brennbaren Flüssigkeiten (Kilolabor) sind Explosionsschutzmassnahmen gemäss der EKAS-RL 1825 [23] und dem Merkblatt 2153 [24] zu treffen. Diese sind in einem Explosionsschutzdokument festzuhalten.

5.1.2 CMR- und hochaktive Stoffe

¹ CMR- und hochaktive Stoffe bzw. Proben sind auf Grund der toxischen oder pharmakologischen Eigenschaften (OEL-/MAK-Werte) und unter Berücksichtigung vom Umgang und den Arbeitsprozessen in Stoffklassen (Beispiel im Anhang 5) einzuteilen.

² Zu den einzelnen Stoffklassen sind die gefährdungsspezifischen Schutzmassnahmen baulicher und technischer Art festzulegen.

³ Dieses Stoffklassenkonzept ist zu dokumentieren.

5.1.3 Biologische Stoffe

Die Tätigkeiten mit biologischen Stoffen bzw. Proben sind basierend auf den Vorschriften der ESV [8] und SAMV [9] in vier Risikoklassen unterteilt und erfordern entsprechend der zugehörigen Sicherheitsstufe die jeweils vorgeschriebenen Schutzmassnahmen baulicher und technischer Art wie z.B. Unterdruck, Schleusen, Sicherheitswerkbänke nach SN EN 12469 [44].

5.1.4 Radioaktive Stoffe

Für Labors, in denen radioaktive Stoffe bzw. Proben verwendet oder gelagert werden, gelten die Anforderungen der Strahlenschutzverordnung [10].

5.1.5 Physikalische Einwirkungen

Mögliche physikalische Einwirkungen wie Hitze, Kälte, Lärm, Strahlung, Ultraschall oder Vibrationen sind durch wirksame Schutzmassnahmen baulicher und technischer Art zu minimieren. Dabei sind die Vorgaben der Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz [22] einzuhalten.

5.1.6 Physische Belastungen

Arbeitsplätze, Arbeitsmittel und Arbeitsumgebungen sind nach ergonomischen Grundsätzen zu gestalten, so dass zwanglose Arbeitshaltungen und Arbeitsweisen möglich sind.

Dabei sind die Vorgaben der Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz [22] einzuhalten.

5.2 Bau

¹ Beim Neubau von Labors sind die kantonalen Vorgaben eines allfälligen Planbegutachtungs- oder Plangenehmigungsverfahrens nach den Artikeln 7 und 8 des Arbeitsgesetzes [2] zu erfüllen.

² Beim Neubau von Labors sind die notwendigen Massnahmen der Gefährdungsbeurteilung bzw. des Laborkonzepts (siehe 5.1) umzusetzen.

³ Für den Umbau von Labors gelten die gleichen Anforderungen.

5.2.1 Brandabschnitte

¹ Labors sind gegen benachbarte Räume und Korridore mindestens mit Feuerwiderstand EI 60 bzw. Türen EI 30 abzutrennen. Bei Labors ohne brennbare Flüssigkeiten und ohne erhöhte Brandgefahr kann der Feuerwiderstand auf EI 30 reduziert werden.

² Die maximale Brandabschnittsgrösse von Labors beträgt 600 m².

³ Wenn bei einem Labor die Menge an brennbaren Flüssigkeiten ausserhalb der Sicherheits-schränke 100 Liter pro Brandabschnitt übersteigt, ist ein Brandschutzkonzept mit zusätzlichen Massnahmen wie z.B. Brandmeldeanlage, Sprinkleranlage, EI 90-Bauweise, Betriebsfeuerwehr usw. der Brandschutzbehörde zur Bewilligung einzureichen.

Die brennbaren Flüssigkeiten, die während einer Arbeitsschicht (8 h) benötigt werden bzw. mit denen umgegangen wird, sind von dieser Regelung ausgenommen.

⁴ Stoffe, die in gefährlicher Weise miteinander reagieren können, solche mit besonderem Brandverhalten oder Stoffe, die durch ihre Eigenschaften im Brandfall Personen gefährden, sind nach der VKF-Brandschutzrichtlinie 26-15 [25] zu lagern.

5.2.2 Fluchtwege

¹ Fluchtwege sind nach den Vorgaben der Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz [22] sowie der VKF-Brandschutzrichtlinie 16-15 [26] zu erstellen.

² Labors haben über genügend und sicher begehbare Fluchtwege zu verfügen.

Dabei ist darauf zu achten, dass Labors mit zwei oder mehr Mitteltischen mindestens zwei Ausgänge aufweisen, die möglichst entgegengesetzt liegen sollen.

In Labors mit nur einem Ausgang dürfen leichtbrennbare Flüssigkeiten nicht unmittelbar neben dem Ausgang gehandhabt oder gelagert werden.

In unmittelbarer Nähe zu den Ausgängen dürfen keine Abzüge aufgestellt oder installiert werden.

³ Die Sichtbarkeit der Fluchtwege darf durch Einbauten nicht behindert werden.

⁴ Türen in Fluchtwegen sind so zu gestalten, dass sie in Fluchtrichtung geöffnet werden können.

⁵ Fluchtwege sind – sofern sie nicht sofort als solche erkennbar sind – nach der SN EN ISO 7010 [45] zu kennzeichnen.

⁶ Die Fluchtwegpläne sind nach den Vorgaben der SN ISO 23601 [46] und des VKF-Brand-schutzmerkblattes «Brandschutzpläne Flucht- und Rettungswegpläne Feuerwehrpläne» [27] zu erstellen.

⁷ Die Fluchtwegpläne sind auf jedem Stockwerk an der Haupteintrittszone gut sichtbar anzubringen.

5.2.3 Lüftung

¹ Labors sind mit einem mindestens 3fachen Luftwechsel pro Stunde zu lüften, wenn mit gesundheitsgefährdenden oder brennbaren Stoffen bzw. Proben umgegangen wird. Die Lüftungsleistung der Abzüge (Kapellen) kann der Raumlüftung angerechnet werden.

² Die Vorgaben des Laborkonzepts sind zu berücksichtigen.

5.2.4 Abluft

¹ Die Abluft von Labors ist gefahrlos abzuführen.

² Es sind die Vorgaben der Luftreinhalteverordnung [11] sowie die kantonalen Bestimmungen und Verfahren zu berücksichtigen.

5.2.5 Zuluft

Um die Abluftleistung (z.B. bei Abzügen und Laborabluft) nicht zu beeinträchtigen, ist eine ausreichende, allenfalls künstliche Zuluftversorgung zu gewährleisten.

5.2.6 Abwasser

¹ Einleitungskonzentrationen von Laborabwasser dürfen die Vorgaben der Gewässerschutzverordnung [12] nicht überschreiten.

² Damit keine Gase und Dämpfe aus Abwasserleitungen austreten, haben die Abläufe siphoniert zu sein. Abläufe, die sich im gleichen Raum befinden, dürfen, wenn dies zweckmässig ist, gemeinsam siphoniert werden.

5.2.7 Zentrale Versorgung

¹ Werden im Labor benötigte Medien durch eine zentrale Versorgung gespeist, so ist in einem sicheren Bereich eine leicht zugängliche Absperrarmatur vorzusehen.

² Für die Zuführung flüssiger und gasförmiger Stoffe zu den Labortischen und Abzügen sind festverlegte, medienresistente, auf Dauer technisch dichte Rohrleitungen zu installieren.

³ Die Rohrleitungen sind nach VSM-Norm 18575 [47] oder DIN 2403 [48] zu kennzeichnen.

5.3 Einrichtungen

¹ Laboreinrichtungen sind Arbeitsmittel und haben den Vorgaben des Produktesicherheitsgesetzes [3], der EKAS-Richtlinie 6512 [28] und den einschlägigen Normen [49] zu genügen.

² Beim Einsatz von Arbeitsmitteln sind die Vorgaben des Inverkehrbringers zu befolgen.

³ Ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung der Laborarbeiten weitere Anforderungen an die Arbeitsmittel, so sind die entsprechenden Schutzmassnahmen umzusetzen.

5.3.1 Abzüge (Kapellen)

¹ Für den Umgang mit gesundheitsgefährdenden oder brennbaren Stoffen bzw. Proben sind Abzüge mit einer ausreichenden künstlichen Entlüftung bereitzustellen.

² Die Abzüge sind so zu konstruieren, dass sie bei ihrer bestimmungsgemässen Verwendung den vorgesehenen Sicherheitsanforderungen genügen.

Für Labors ist dies bei Erfüllung der Norm SN EN 14175 [50] gegeben, wobei wegen des Explosionsschutzes folgende drei Anforderungen zusätzlich zu erfüllen sind:

- eine mindestens 200fache Luftwechselrate bei geschlossenem Frontschieber und
- eine mindestens 400fache Luftwechselrate bei vollständig geöffnetem Frontschieber und
- einer Absaugleistung von mindestens 50 % im unteren Bereich (bis max. 10 cm über der Arbeitsfläche) gegeben ist.

³ In der Abluftleitung der Abzüge dürfen keine wirksamen Zündquellen auftreten.

⁴ Die Abzüge sind so zu überwachen, dass ein Ausfall oder eine ungenügende Wirksamkeit der Lüftung festgestellt wird und optisch sowie akustisch alarmiert wird.

⁵ Werden Anschlüsse bzw. Entnahmestellen für Laboreinrichtungen installiert, so haben diese Anschlüsse der Norm DIN 12918 [51] zu entsprechen und sind nach SN EN 13792 [52] zu kennzeichnen.

⁶ Beim Umgang mit brennbaren und gesundheitsgefährdenden Chemikalien bzw. Stoffen ist arbeitshygienisch ein 100 %-Fortluftbetrieb anzustreben.

Bei Rückluft ist nachzuweisen, dass keine Gesundheitsgefährdung vorliegt.

5.3.2 Sicherheitswerkbänke

¹ Für den Umgang mit Mikroorganismen, CMR-, hochaktiven Stoffen bzw. Proben sind je nach Laborkonzept Sicherheitswerkbänke bereitzustellen, die die Kriterien der SN EN 12469 [44] oder DIN 12980 [53] erfüllen.

² Die Sicherheitswerkbänke sind so zu überwachen, dass ein Ausfall oder eine ungenügende Wirksamkeit der Lüftung festgestellt wird und optisch sowie akustisch alarmiert wird.

³ Die Rückführung von Abluft in Labors bei CMR- oder hochaktiven Stoffen ist nur mit redundantem Filterstufen (mindestens 2 HEPA-Filter der Klasse 14 oder höher) zulässig. Beim Umgang mit Zytostatika wird ein Anschluss an das Abluftsystem empfohlen.

5.3.3 Glove-Boxen

Werden nach Sicherheits- oder Stoffklassenkonzept Glove-Boxen eingesetzt, so haben diese der Norm DIN 25412 [54] zu genügen.

5.3.4 Isolatoren

Werden nach Sicherheits- oder Stoffklassenkonzept Isolatoren eingesetzt, so haben diese allgemein der Norm EN ISO 14644-7 [55] oder ISO 13408-6 [56] zu genügen.

Bei mikrobiologischen Anwendungen gelten die Vorgaben der SN EN 12469 [44] oder für CMR- und hochaktive Stoffe die Vorgaben der DIN 12980 [53].

5.3.5 Sicherheitsschränke

¹ Gesundheitsgefährdende Stoffe und brennbare Flüssigkeiten innerhalb des Labors ab 100 Liter bzw. 100 kg sind in entlüfteten Sicherheitsschränken nach SN EN 14470-1 [57] zu lagern. Gemäss dieser Norm wird ein mindestens 10facher Luftwechsel pro Stunde gefordert.

² Druckgasflaschen mit brennbarem oder gesundheitsgefährdendem Inhalt sind innerhalb des Labors in entlüfteten Sicherheitsschränken nach SN EN 14470-2 [58] zu lagern. Gemäss dieser Norm wird ein mindestens 10facher Luftwechsel pro Stunde bei brennbaren oder brandfördernden Gasen und ein mindestens 120facher Luftwechsel pro Stunde bei giftigen Gasen gefordert.

5.3.6 Heiz- und Kühlschränke

Der Innenraum von Heiz- oder Kühlschränken, in denen Stoffe aufbewahrt werden, die explosionsfähige Atmosphären bilden können, haben den Sicherheitsanforderungen der Ex-Zone 1 zu entsprechen.

5.3.7 Druckgeräte

¹ Die Verwendung von Druckgeräten hat gemäss den Bestimmungen der Druckgeräteverwendungsverordnung (DGW) [13] zu erfolgen, sofern die Druckgeräte in den Geltungsbereich fallen.

5.3.8 Brandbekämpfung

¹ Zur Bekämpfung von Bränden sind im Bereich des Labors Löscheinrichtungen wie Feuerlöscher oder Wasserlöschposten in ausreichender Anzahl zu installieren.

Weitere Anforderungen sind der Brandschutzrichtlinie 18 – 15 [29] zu entnehmen.

² Die Standorte der Löscheinrichtungen sind nach der SN EN ISO 7010 [45] zu kennzeichnen.

³ Die Standortpläne sind zu dokumentieren und auf jedem Stockwerk an der Haupteintrittszone gut sichtbar anzubringen.

5.3.9 Erste Hilfe

¹ Im Bereich des Labors sind die zur Ersten Hilfe - entsprechend der eingesetzten Stoffe bzw. des Laborkonzepts (siehe 5.1) - notwendigen Einrichtungen und Hilfsmittel wie Augenspüleinrichtung nach SN EN 15154 [59] oder Verbandkasten in ausreichender Anzahl bereitzustellen.

² Besteht die Möglichkeit einer Gefährdung durch grossflächige Hautkontamination, so sind zusätzlich Sicherheitsnotduschen nach SN EN 15154 [59] einzurichten.

Von jedem Ort des Labors aus sollte eine Sicherheitsnotdusche innerhalb von höchstens 20 m jederzeit gut zugänglich und erreichbar sein.

³ Die Standorte der erste Erste-Hilfe-Einrichtungen bzw. -Hilfsmittel sind nach der SN EN ISO 7010 [45] zu kennzeichnen.

6 Laborarbeiten

VUV [4], Art. 6, Abs. 1 **Anleitung der Arbeitnehmer**

¹ Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass alle in seinem Betrieb beschäftigten Arbeitnehmer, einschliesslich der dort tätigen Arbeitnehmer eines anderen Betriebes, ausreichend und angemessen informiert und angeleitet werden über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über die Massnahmen der Arbeitssicherheit. Diese Information und Anleitung haben im Zeitpunkt des Stellenantritts und bei jeder wesentlichen Änderung der Arbeitsbedingungen zu erfolgen und sind nötigenfalls zu wiederholen.

VUV [4], Art. 8 **Vorgehen bei Arbeiten mit besonderen Gefahren**

¹ Der Arbeitgeber darf Arbeiten mit besonderen Gefahren nur Arbeitnehmern übertragen, die dafür entsprechend ausgebildet sind. Wird eine gefährliche Arbeit von einem Arbeitnehmer allein ausgeführt, so muss ihn der Arbeitgeber überwachen lassen.

² Bei Arbeiten mit besonderen Gefahren müssen die Zahl der Arbeitnehmer sowie die Anzahl oder die Menge der gefahrbringenden Einrichtungen, Arbeitsmittel und Stoffe auf das Nötige beschränkt sein.

VUV [4], Art. 11a, Abs. 1 und 2 **Beizugspflicht des Arbeitgebers**

¹ Der Arbeitgeber muss nach Absatz 2 Arbeitsärzte und andere Spezialisten der Arbeitssicherheit (Spezialisten der Arbeitssicherheit) beiziehen, wenn es zum Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer und für ihre Sicherheit erforderlich ist.

² Die Beizugspflicht richtet sich namentlich nach:

- a. dem Berufsunfall- und Berufskrankheitsrisiko, das sich aus vorhandenen statistischen Grundlagen sowie aus den Risikoanalysen ergibt;
- b. der Anzahl der beschäftigten Personen; und
- c. dem für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit im Betrieb erforderlichen Fachwissen.

VUV, Art. 36, Abs. 1 **Explosions- und Brandgefahr**

¹ In Betrieben oder Betriebsteilen mit Explosions- oder Brandgefahr müssen die erforderlichen Massnahmen getroffen werden, damit die Arbeitnehmer vor diesen Gefahren geschützt sind.

VUV [4], Art. 37, Abs. 3 **Instandhaltung und Abfallbeseitigung**

³ Abfälle sind auf angemessene Weise zu entfernen und so zu lagern oder zu beseitigen, dass für die Arbeitnehmer keine Gefahren entstehen.

VUV [4], Art. 38 **Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstungen**

¹ Bei jeder Arbeit sind die hierfür geeigneten Arbeitskleider zu tragen. Arbeitskleider, die so beschmutzt oder beschädigt sind, dass sie für ihren Träger oder für andere Arbeitnehmer eine Gefahr darstellen, müssen gereinigt und wieder instandgestellt werden.

² Arbeitskleider und persönliche Schutzausrüstungen, an denen gesundheitsgefährdende Stoffe haften, sind getrennt von den übrigen Kleidern und persönlichen Schutzausrüstungen aufzubewahren.

³ Arbeitskleider und persönliche Schutzausrüstungen, an denen besonders gesundheitsgefährdende Stoffe wie Asbest haften, dürfen nicht zu einer Kontamination ausserhalb des Arbeitsbereichs führen. Sie sind sachgerecht zu reinigen oder direkt sachgerecht zu entsorgen.

VUV [4], Art. 41, Abs. 2 **Transport und Lagerung**

² Zum Heben, Tragen und Bewegen schwerer oder unhandlicher Lasten sind geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen und zu benützen, um eine sichere und gesundheitsschonende Handhabung zu ermöglichen.

VUV [4], Art. 44, Abs. 1 – 3 **Gesundheitsgefährdende Stoffe**

¹ Werden gesundheitsgefährdende Stoffe hergestellt, verarbeitet, verwendet, konserviert, gehandhabt oder gelagert oder können Arbeitnehmer sonst Stoffen in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen ausgesetzt sein, so müssen die Schutzmassnahmen getroffen werden, die aufgrund der Eigenschaften dieser Stoffe notwendig sind.

² Wenn es die Sicherheit erfordert, müssen die Arbeitnehmer sich waschen oder andere Reinigungsmassnahmen treffen, namentlich vor Arbeitspausen und nach Beendigung der Arbeit. In solchen Fällen gilt die für Reinigungsmassnahmen verwendete Zeit als Arbeitszeit.

³ Konsumgüter, wie Nahrungsmittel, Getränke und Raucherwaren, dürfen mit gesundheitsgefährdenden Stoffen nicht in Kontakt kommen.

VUV [4], Art. 45 **Schutz gegen gesundheitsgefährdende Strahlen**

Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder Arbeitsmitteln, die ionisierende Strahlen aussenden, sowie beim Auftreten von gesundheitsgefährdenden nichtionisierenden Strahlen sind die erforderlichen Schutzmassnahmen zu treffen.

VUV [4], Art. 46**Brandgefährliche Flüssigkeiten**

Bei der Herstellung, Verarbeitung, Handhabung und Lagerung von brandgefährlichen Flüssigkeiten ist dafür zu sorgen, dass diese Flüssigkeiten oder ihre Dämpfe sich nicht in gefährbringender Weise ansammeln oder ausbreiten.

VUV [4], Art. 50, Abs. 3**Berufskrankheiten**

³ Die Suva kann nach vorgängiger Anhörung der betroffenen Kreise Richtlinien über maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen gesundheitsgefährdender Stoffe sowie über Grenzwerte für physikalische Einwirkungen erlassen.

Verfügung des Eidgenössischen Departementes des Innern über die technischen Massnahmen zur Verhütung von Berufskrankheiten, die durch chemische Stoffe verursacht werden [5]**Art. 2 Ersatz gefährlicher Stoffe**

Stoffe, welche die Gesundheit gefährden, sind durch harmlosere zu ersetzen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist.

Art. 3 Kollektivschutz

Durch technische Massnahmen, wie Absaugevorrichtungen, ist dafür zu sorgen, dass gefährliche Gase, Dämpfe und Staube, welche aus den in Artikel 1 der Verordnung vom 6. April 1956 über Berufskrankheiten genannten Stoffen bestehen, erfasst und von den Arbeitsplätzen abgeführt werden; insbesondere ist ein Überschreiten der von der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt bekanntgegebenen maximal zulässigen Konzentration am Arbeitsplatz zu vermeiden.

ChemV [19], Art. 57, Abs.6**Aufbewahrung**

⁶ Gefährliche Stoffe und Zubereitungen dürfen nur in Behälter umgefüllt und in Behältern aufbewahrt werden, welche die folgenden Anforderungen erfüllen:

(...)

b. Der Name des Stoffs oder der Zubereitung muss in der Kennzeichnung des Behälters angegeben werden.

(...)

ChemV [19], Art. 62**Aufbewahrung**

¹ Für die Aufbewahrung von Stoffen oder Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 gilt Artikel 57.

² Wer Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 aufbewahrt, muss dafür sorgen, dass sie für Unbefugte unzugänglich sind.

³ Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 dürfen nur in Behälter umgefüllt und in Behältern aufbewahrt werden, die mit den zutreffenden Gefahrensymbolen oder Gefahrenpiktogrammen gekennzeichnet sind.

Laborarbeiten sind gemäss den geltenden Vorschriften und nach den auf beruflichem Fachwissen basierenden Arbeitsweisen sowie Verhaltensregeln durchzuführen.

Dies bedeutet insbesondere, dass:

- die arbeitshygienischen Grenzwerte (MAK-Werte) [30] und Richtwerte (OEL-Werte) eingehalten werden.
- die Vorgaben bezüglich des Jugendschutzes [14, 15] und Mutterschutzes [16] umgesetzt werden.
- die Einschränkungen bezüglich der Handhabung von Chemikalien gemäss der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) [17] befolgt werden.
- die Anforderungen bezüglich der Handhabung von Betäubungsmitteln gemäss dem Betäubungsmittelgesetz (BetmG) [18] berücksichtigt werden.

6.1 Planung

¹ Die spezifischen Tätigkeiten der Arbeitnehmenden in Labors, insbesondere im Zusammenhang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen bzw. Proben, physikalischen Einwirkungen und physischen Belastungen sind durch den Arbeitgeber einer systematischen Gefährdungsbeurteilung auf Basis eines Gefährdungskatalogs (Beispiel im Anhang 4) zu unterziehen.

Dabei kann auch auf bekanntes Fachwissen oder Arbeitsweisen der vorausgesetzten Ausbildung abgestützt werden sowie auf zweckmässige Konzepte bezüglich Umgang mit Stoffgruppen und Arbeitsmitteln verwiesen werden.

Mögliche Havariefälle sind zu berücksichtigen.

² Die aus den Gefährdungsbeurteilungen abgeleiteten Schutzmassnahmen sind nach dem sogenannten S-T-O-P-Prinzip festzulegen und umzusetzen.

³ Reicht das Fachwissen zum Erstellen von systematischen Gefährdungsbeurteilungen nicht aus, so ist ein ASA-Spezialist beizuziehen [4].

⁴ Die Gefährdungsbeurteilungen sind schriftlich zu dokumentieren.

⁵ Änderungen oder Neuerungen von Stoffen bzw. Proben, Verfahren oder Arbeitsmitteln sind in den Gefährdungsbeurteilungen nachzuführen.

6.2 Arbeitsanweisungen

¹ Der Arbeitgeber hat für die Tätigkeiten beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden, brennbaren, biologischen oder radioaktiven Stoffen bzw. Proben sowie für den Einsatz von Verfahren und Arbeitsmitteln schriftliche Arbeitsanweisungen in verständlicher Sprache zu erstellen.

² Die Arbeitnehmenden sind vor Beginn der Tätigkeiten über die zu treffenden Schutzmassnahmen bei den auszuführenden Laborarbeiten zu instruieren (siehe Kapitel 10).

³ Die Arbeitnehmenden haben die Arbeitsanweisungen und die Instruktionen zu befolgen.

6.3 Allgemeine Anforderungen

¹ Basierend auf den Gefährdungsbeurteilungen sind die Anforderungen bezüglich Laborkleidung (z.B. Labormantel, Schuhwerk, Beinkleider) festzulegen.

Weitere Anforderungen sind der Wegleitung zur ArGV 3, Art 28 [22] zu entnehmen.

² Laborarbeiten bzw. Umgang mit Stoffen bzw. Proben, bei denen gesundheitsgefährdende oder brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube auftreten können, sind in Abzügen (Kapellen) oder in entsprechend ausgestatteten Einrichtungen wie Sicherheitswerkbänken, Gloveboxen oder Isolatoren durchzuführen.

³ Vor Arbeitsaufnahme sind die eingesetzten Arbeitsmittel auf allfällige Mängel zu kontrollieren.

⁴ Das Aufstellen von Arbeitsmitteln in Abzügen, Sicherheitswerkbänken, Gloveboxen oder Isolatoren hat so zu erfolgen, dass die Luftführung möglichst wenig beeinträchtigt wird und den Vorgaben des Inverkehrbringers (Betriebsanleitung) genügen.

6.4 Chemische Reaktionen

¹ Bei der Durchführung chemischer Reaktionen sind die Schutzmassnahmen sorgfältig zu planen und festzulegen. Dabei ist auf bekanntes Fachwissen bezüglich Stoffdaten [31] und Standardprozeduren (Arbeitsweisen) sowie Sicherheitsinformationen (Sicherheitsdatenblätter) und zweckmässige Konzepte für Arbeitsmittel abzustützen.

² Vor der Durchführung unbekannter chemischer Reaktionen ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und die daraus abgeleiteten Schutzmassnahmen sind umzusetzen.

³ Werden chemische Reaktionen mit grösseren Mengen durchgeführt als in den Arbeitsanweisungen vorgegeben, ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und die daraus abgeleiteten Schutzmassnahmen sind umzusetzen (siehe auch 6.7.4).

6.5 Unter Vakuum

¹ Wird unter Vakuum gearbeitet, so sind die eingesetzten Arbeitsmittel so zu wählen, dass sie dem zu erwartenden Unterdruck standhalten.

² Wird unter Vakuum gearbeitet, so sind Schutzmassnahmen wie Splitterschutz gegen die Implosionsgefahr zu treffen.

6.6 Unter Überdruck

¹ Wird unter Überdruck gearbeitet, so sind die eingesetzten Arbeitsmittel so zu wählen, dass sie dem zu erwartenden Überdruck standhalten.

² Wird unter Überdruck gearbeitet, so sind Schutzmassnahmen wie Splitterschutz gegen die Berstgefahr zu treffen.

6.7 Kilolabor

¹ Bei Ansatzgrössen von über 5 Litern leichtbrennbaren Flüssigkeiten sind Explosionsschutzmassnahmen gemäss der EKAS-RL 1825 [23] und dem Merkblatt 2153 [24] zu treffen.

² Beim Um- und Abfüllen von leichtbrennbaren Flüssigkeiten in Mengen über 5 Litern sind gefährliche elektrostatische Auf- oder Entladungen zu vermeiden.

³ Bei Ansatzgrössen von über 10 Litern sind zusätzliche Massnahmen zu treffen, um im Falle einer Havarie eine mögliche Gefährdung durch Ausbreiten zu verhindern.

⁴ Basiert die Datengrundlage auf Laborarbeiten, so sind bei grösseren Ansätzen (Scale up) die geänderten Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, insbesondere bezüglich Löslichkeit und Wärmeübertragung.

⁵ Beim Um- und Abfüllen von Stoffen in Mengen über 10 kg sind die Richtwerte bezüglich physischer Belastungen [32] einzuhalten oder entsprechende Hilfsmittel einzusetzen.

6.8 CMR- oder hochaktive Stoffe

Werden CMR- oder hochaktive Stoffe bzw. Proben eingesetzt oder produziert, so sind die gemäss der Stoffklasseneinteilung (siehe 5.1.2, Beispiel im Anhang 5) festgelegten Schutzmassnahmen zu treffen.

6.9 Biologische Stoffe

¹ Werden biologische Stoffe bzw. Proben gehandhabt oder produziert, so sind die erforderlichen Schutzmassnahmen gemäss der eingeteilten Risikoklasse bzw. Sicherheitsstufe gemäss SAMV [9] zu treffen.

Weitere Informationen und Schutzmassnahmen sind den Vollzugshilfen zur Biotechnologie des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zu entnehmen [33] und den Empfehlungen der Eidgenössischen Fachkommission für biologische Sicherheit [34].

² Für das Betreiben von medizinischen Laboratorien sind die Kriterien der Schweizerischen Union für Labormedizin (KBMAL) [35] einzuhalten.

6.10 Radioaktive Stoffe

Werden radioaktive Stoffe bzw. Proben eingesetzt, gelten die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung [10].

6.11 Physikalische Einwirkungen

Bei möglichen physikalischen Einwirkungen wie Hitze, Kälte, Lärm, Strahlung, Ultraschall oder Vibrationen sind die Vorgaben der Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz [22] einzuhalten und die Arbeitsanweisungen und Bedienungsanleitungen zu befolgen.

6.12 Druckgasflaschen

¹ Die Druckgasflaschen sind in geeigneter Weise gegen Umstürzen zu sichern bzw. liegend gelagerte Flaschen sind gegen Wegrollen zu sichern [36].

² Druckgasflaschen sind möglichst ausserhalb des Labors zu lagern.

Werden Druckgasflaschen mit brennbarem oder gesundheitsgefährdendem Inhalt innerhalb des Labors gelagert, so sind entlüftete Sicherheitsschränke nach SN EN 14470-2 [58] einzusetzen.

³ Bei angeschlossenen Druckgasflaschen richten sich die zu treffenden Schutzmassnahmen nach dem Ausmass der Gefährdung bzw. nach der durchgeführten Gefährdungsbeurteilung. Weitere Informationen sind dem Suva-Merkblatt 66122 [36] zu entnehmen.

⁴ Beim Bewegen von Druckgasflaschen sind die Grundsätze zur Verhütung von physischen Überbelastungen zu beachten, insbesondere beim Lastentransport von Hand [32].

6.13 Zulässige Mengen am Arbeitsplatz

¹ In den Abzügen, Sicherheitswerkbänken, Gloveboxen oder Isolatoren und am Arbeitsplatz dürfen sich nur diejenigen Mengen an brennbaren und gesundheitsgefährdenden Stoffen befinden, die für den ungehinderten Arbeitsablauf notwendig sind.

² Die Menge aller brennbaren Flüssigkeiten ausserhalb der Sicherheitsschränke darf, ohne zusätzliche Brandschutzmassnahmen, 100 Liter pro Brandabschnitt (inkl. Abfallgebinde) nicht übersteigen.

³ Am Arbeitsplatz dürfen nur die Druckgasflaschen (angeschlossene, leere und Reservebehälter) aufgestellt werden, die für den ungehinderten Arbeitsablauf erforderlich sind.

⁴ In Fluchtwegen wie Treppenhäusern und Korridoren ist die Aufstellung von Transportbehältern (in Gebrauch und in Reserve) nicht zulässig.

6.14 Gebinde

¹ Brennbare und gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Proben sind in geeigneten, d.h. mechanisch, thermisch und chemisch genügend widerstandsfähigen sowie dichten Gebinden aufzubewahren.

² Die Verwendung von Lebensmittel- oder Getränkegebinden für Chemikalien, Stoffe bzw. Proben ist unzulässig.

³ Im Standardlabor darf für brennbare und gesundheitsgefährdende Flüssigkeiten die maximale Gebindegrösse 3 Liter bei zerbrechlichen Gefässen bzw. 5 Liter bei nicht zerbrechlichen Gefässen nicht überschreiten.

⁴ Für leichtbrennbare Flüssigkeiten im Kilolabor sind ab 5 Liter ableitfähige Gebinde einzusetzen.

⁵ Abfallgebinde dürfen ein Volumen von bis zu 10 Litern aufweisen. Bei brennbaren Flüssigkeitsgemischen sind ableitfähige Gebinde einzusetzen.

⁶ Werden für die Laborarbeiten grössere Gebinde benötigt, ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und die resultierenden Schutzmassnahmen sind zu treffen.

⁷ Die eingesetzten Gebinde sind dauerhaft und dem Inhalt entsprechend eindeutig zu kennzeichnen.

⁸ Für das Abfüllen von gesundheitsgefährdenden und brennbaren Stoffen oder für die Zubereitungen in einen anderen Behälter und deren Aufbewahrung sind die Anforderungen der Art. 57 und 62 der Chemikalienverordnung [19] zu berücksichtigen.

Dabei sind Stoffe oder Zubereitungen der Gruppe 1 und 2, die nicht innerhalb der gleichen Schicht (8 Stunden) weiterverwendet werden, zusätzlich mit GHS-Gefahrensymbolen zu kennzeichnen.

⁹ Stoffe und Zubereitungen der Gruppen 1 und 2 sind für Unbefugte unzugänglich aufzubewahren.

6.15 Alleinarbeit

Für Alleinarbeit, insbesondere ausserhalb der Betriebszeiten, ist zu gewährleisten, dass die ausreichend schnelle Feststellung eines Notfalles (z.B. durch Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen) und die Erste Hilfe sichergestellt ist. Weitere Informationen sind dem Suva-Merkblatt 44094 [37] zu entnehmen.

6.16 Nicht überwachter Betrieb

Für den Betrieb von nicht überwachten Arbeitsmitteln mit gesundheitsgefährdenden oder brennbaren Stoffen sind, insbesondere während der Nacht, zusätzliche Massnahmen zur Schadensbegrenzung zu treffen.

6.17 Entsorgung

¹ Der Arbeitgeber hat die sachgerechte Entsorgung aller anfallenden Abfälle zu regeln. Dies umfasst alle chemischen, biologischen und radioaktiven Stoffe bzw. Proben und deren Gebinde.

² Räume oder Schränke mit brennbaren oder gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten in Abfallgebinden sind künstlich zu entlüften.

³ Wie Abfälle in geeigneter Weise zu vermeiden oder zu entsorgen sind, ist durch die Abfallverordnung (VVEA) [20] vorgegeben.

Für die Entsorgung von medizinischen Abfällen ist die Vollzugshilfe des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) [38] zu berücksichtigen.

⁴ Beim Lagern von Abfällen ist das Zusammenlagerungsverbot [39] zu beachten.

⁵ Der Zeitraum bis zum Abtransport ist so zu bemessen, dass weder die Zwischenlagerung noch der Transport oder die Entsorgung zu einer erhöhten Gefährdung führen.

6.18 Hygiene

¹ Wenn eine Kontaminationsmöglichkeit mit gesundheitsgefährdenden Stoffen bzw. Proben besteht, hat der Arbeitgeber zu regeln, welche Massnahmen beim Betreten oder Verlassen des Laborbereichs (Labormantel, Schutzkleidung, persönliche Schutzausrüstung usw.) zu treffen sind.

² Der Arbeitgeber ist bei Kontaminationsgefahr verpflichtet, getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Arbeits- oder Schutzkleidung einerseits und die Strassenkleidung andererseits zur Verfügung zu stellen.

³ Labormäntel- und Schutzkleidung sind vom Arbeitgeber regelmässig zu reinigen.

⁴ Beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen bzw. Proben hat der Arbeitgeber die nötigen Waschgelegenheiten sowie Hautreinigungs- und Pflegemittel zur Verfügung zu stellen. Weitere Anforderungen sind der Wegleitung zur ArGV 3, Art 31 [22] zu entnehmen.

⁵ Zur Prävention von Hautkrankheiten ist ein Hautschutzplan (Beispiel im Anhang 6) festzulegen. Weitere Informationen sind auf der Suva-Themenseite Hautschutz [40] zu finden.

⁶ Esswaren und Getränke dürfen nicht in Labors mitgebracht, aufbewahrt oder dort eingenommen werden, wenn die Gefahr einer Kontamination mit gesundheitsgefährdenden Stoffen bzw. Proben besteht.

⁷ Esswaren und Getränke dürfen nicht im gleichen Kühlschrank wie gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Proben aufbewahrt werden.

6.19 Erste Hilfe

¹ Die zur Ersten Hilfe notwendigen Installationen und Hilfsmittel haben jederzeit einsatzbereit zu sein.

² Zur Gewährleistung einer schnellstmöglichen Ersten Hilfe sind in jedem Labor Informationen (Listen) mit Notruf-Nummern von Personen, die Erste Hilfe leisten (Sanitäter, Arzt und Krankenhaus) sowie Verhaltenshinweisen anzubringen. Die Angaben sind auf dem neuesten Stand zu halten.

7 Lagerung

VUV [4], Art. 44, Abs. 1

Gesundheitsgefährdende Stoffe

¹ Werden gesundheitsgefährdende Stoffe hergestellt, verarbeitet, verwendet, konserviert, gehandhabt oder gelagert oder können Arbeitnehmer sonst Stoffen in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen ausgesetzt sein, so müssen die Schutzmassnahmen getroffen werden, die aufgrund der Eigenschaften dieser Stoffe notwendig sind.

VUV [4], Art. 45

Schutz gegen gesundheitsgefährdende Strahlen

Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder Arbeitsmitteln, die ionisierende Strahlen aussenden, sowie beim Auftreten von gesundheitsgefährdenden nichtionisierenden Strahlen sind die erforderlichen Schutzmassnahmen zu treffen.

VUV [4], Art. 46

Brandgefährliche Flüssigkeiten

Bei der Herstellung, Verarbeitung, Handhabung und Lagerung von brandgefährlichen Flüssigkeiten ist dafür zu sorgen, dass diese Flüssigkeiten oder ihre Dämpfe sich nicht in gefahrbringender Weise ansammeln oder ausbreiten.

¹ Die Lagerung der gesundheitsgefährdenden, brennbaren, biologischen und radioaktiven Stoffe hat so zu erfolgen, dass keine Gesundheitsgefährdung oder Explosionsgefahr besteht.

² Beim Lagern ist das Zusammenlagerungsverbot [39] zu beachten.

7.1 Gesundheitsgefährdende Stoffe

¹ Gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Proben sind in künstlich entlüfteten Schränken oder Räumen zu lagern.

² Für die Lagerung von ätzenden Stoffen gelten die Bestimmungen der EKAS-Richtlinie Nr. 6501 [41]. Schränke oder Schrankabteile sind mit geeigneten Auffangschalen auszurüsten.

7.2 Brennbare Flüssigkeiten

¹ Für die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten gelten die Bestimmungen der EKAS-Richtlinie Nr. 1825 [23].

² Brennbare Flüssigkeiten sind in entlüfteten Sicherheitsschränken [57] oder in separaten Brandabschnitten zu lagern.

7.3 CMR- oder hochaktive Stoffe

Werden CMR- oder hochaktive Stoffe bzw. Proben gelagert, so sind die gemäss der Stoffklasseneinteilung festgelegten Schutzmassnahmen zu treffen (siehe 5.1.2, Beispiel im Anhang 5).

7.4 Biologische Stoffe

Werden biologische Stoffe bzw. Proben gelagert, so sind die erforderlichen Schutzmassnahmen gemäss der eingeteilten Risikoklasse bzw. Sicherheitsstufe zu treffen.

7.5 Radioaktive Stoffe

Werden radioaktive Stoffe bzw. Proben gelagert, gelten die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung [10].

7.6 Druckgasflaschen

¹ Druckgasflaschen sind im Freien, an einer öffnungslosen Fassade mit Feuerwiderstand EI 60 oder in einem separaten Brandabschnitt mit Feuerwiderstand EI 60 oder in einem separaten, ausreichend gelüfteten Brandabschnitt mit Feuerwiderstand EI 60 zu lagern.

² Werden Druckgasflaschen innerhalb des Labors gelagert, so sind Sicherheitsschränke nach SN EN 14470-2 [58] einzusetzen.

8 Innerbetrieblicher Transport

VUV [4], Art. 44, Abs. 1

Gesundheitsgefährdende Stoffe

¹ Werden gesundheitsgefährdende Stoffe hergestellt, verarbeitet, verwendet, konserviert, gehandhabt oder gelagert oder können Arbeitnehmer sonst Stoffen in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen ausgesetzt sein, so müssen die Schutzmassnahmen getroffen werden, die aufgrund der Eigenschaften dieser Stoffe notwendig sind.

VUV [4], Art. 45

Schutz gegen gesundheitsgefährdende Strahlen

Für den Umgang mit radioaktiven Stoffen oder Arbeitsmitteln, die ionisierende Strahlen aussenden, sowie beim Auftreten von gesundheitsgefährdenden nichtionisierenden Strahlen sind die erforderlichen Schutzmassnahmen zu treffen.

VUV [4], Art. 46

Brandgefährliche Flüssigkeiten

Bei der Herstellung, Verarbeitung, Handhabung und Lagerung von brandgefährlichen Flüssigkeiten ist dafür zu sorgen, dass diese Flüssigkeiten oder ihre Dämpfe sich nicht in gefahrbringender Weise ansammeln oder ausbreiten.

8.1 Gesundheitsgefährdende Stoffe

Beim innerbetrieblichen Transport (inkl. Aufzüge) von gesundheitsgefährdenden Stoffen sind die Schutzmassnahmen so zu treffen, dass auch eine Havarie zu keiner Gesundheitsgefährdung führt.

8.2 Leichtbrennbare Flüssigkeiten

Für den innerbetrieblichen Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten gelten die Bestimmungen im Suva-Factsheet Nr. 33038 [42].

8.3 CMR- oder hochaktive Stoffe

Werden CMR- oder hochaktive Stoffe bzw. Proben innerbetrieblich transportiert, so sind die gemäss der Stoffklasseneinteilung festgelegten Schutzmassnahmen zu treffen (siehe 5.1.2, Beispiel im Anhang 5).

8.4 Biologische Stoffe

Werden biologische Stoffe bzw. Proben transportiert, so sind die erforderlichen Schutzmassnahmen gemäss der eingeteilten Risikoklasse bzw. Sicherheitsstufe zu treffen.

8.5 Radioaktive Stoffe

Werden radioaktive Stoffe bzw. Proben innerbetrieblich transportiert, gelten die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung [10].

8.6 Druckgasflaschen

¹ Beim innerbetrieblichen Transport (inkl. Aufzüge) von Druckgasflaschen sind die Schutzmassnahmen so zu treffen, dass auch eine Havarie zu keiner Gesundheitsgefährdung führt.

² Beim innerbetrieblichen Transport von Druckgasflaschen sind geeignete Hilfsmittel wie Gasflaschenwagen zu verwenden.

8.7 Stickstoff

¹ Für den Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen in Aufzügen ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und es sind die entsprechenden Massnahmen wie Mengengrenzung, Gefahrgutsteuerung zu treffen.

9 Persönliche Schutzausrüstungen

VUV [4], Art. 5, Abs. 1

Persönliche Schutzausrüstungen

¹ Können Unfall- und Gesundheitsgefahren durch technische oder organisatorische Massnahmen nicht oder nicht vollständig ausgeschlossen werden, so muss der Arbeitgeber den Arbeitnehmern zumutbare und wirksame persönliche Schutzausrüstungen wie Schutzhelme, Haarnetze, Schutzbrillen, Schutzschilde, Gehörschutzmittel, Atemschutzgeräte, Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung, Schutzgeräte gegen Absturz und Ertrinken, Hautschutzmittel sowie nötigenfalls auch besondere Wäschestücke zur Verfügung stellen. Er muss dafür sorgen, dass diese jederzeit bestimmungsgemäss verwendet werden können.

¹ Wenn beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen bzw. Proben trotz technischer Einrichtungen eine Gesundheitsgefährdung der Arbeitnehmenden nicht ausgeschlossen werden kann, so sind zusätzlich geeignete persönliche Schutzausrüstungen zu verwenden.

² Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstungen ist auf Grund der Gefährdungsbeurteilung (siehe Kapitel 6.1 und Anhang 4) festzulegen.

9.1 Augenschutz

Wenn beim Umgang mit Stoffen bzw. Proben eine Augenverletzung nach der Gefährdungsbeurteilung nicht ausgeschlossen werden kann, ist ein geeigneter Augenschutz nach SN EN 166 [60] zu verwenden.

Geeignet sind z.B. dicht anliegende Brillen mit Seitenschutz, geschlossene Schutzbrillen, Gesichtsschutzschilde oder Schutzhauben.

9.2 Hautschutz

¹ Wenn beim Umgang mit Stoffen bzw. Proben eine Hautschädigung nach der Gefährdungsbeurteilung nicht ausgeschlossen werden kann, ist ein geeigneter Hautschutz (z.B. Schutzhandschuhe nach SN EN 374 [61]) zu gewährleisten.

² Der Hautschutz ist auch bei möglichen physikalischen Einwirkungen wie Hitze, Kälte und UV-Strahlung zu gewährleisten.

9.3 Atemschutz

¹ Atemschutz ist notwendig, wenn trotz Lüftungstechnischer Massnahmen Stäube, Gase, Dämpfe und dergleichen in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen auftreten können. Geeignete Atemschutzgeräte sind nach SN EN 529 [62] auszuwählen. Je nach Art der Stoffe bzw. Proben sind dies Staubmasken, Filtermasken oder Atemschutzgeräte mit Frischluftzufuhr.

² Beim Einsatz von Atemschutzgeräten sind die Vorgaben des Inverkehrbringers zu befolgen, insbesondere hinsichtlich des bestimmungsgemässen Einsatzes bei Bartträgern.

³ Atemschutzgeräte sind regelmässig zu reinigen, zu desinfizieren und auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Die Wartungsintervalle sind dabei abhängig von den Arbeitsbedingungen und den Vorgaben der Bedienungsanleitung des Inverkehrbringers.

9.4 Gehörschutz

Gehörschutz ist notwendig, wenn die Lärm-Grenzwerte [30] am Arbeitsplatz überschritten werden. Geeignete Gehörschutzmittel sind nach Suva-Publikation 67020 [43] oder SN EN 458 [63] auszuwählen.

9.5 Schutzkleidung

Wenn beim Umgang mit Stoffen bzw. Proben eine Kontamination nach der Gefährdungsbeurteilung nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine geeignete Schutzkleidung nach SN EN ISO 13688 [64] zu tragen.

10 Instruktion

VUV [4], Art. 6, Abs. 1 Anleitung der Arbeitnehmer

¹ Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass alle in seinem Betrieb beschäftigten Arbeitnehmer, einschliesslich der dort tätigen Arbeitnehmer eines anderen Betriebes, ausreichend und angemessen informiert und angeleitet werden über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über die Massnahmen der Arbeitssicherheit. Diese Information und Anleitung haben im Zeitpunkt des Stellenantritts und bei jeder wesentlichen Änderung der Arbeitsbedingungen zu erfolgen und sind nötigenfalls zu wiederholen.

VUV [4], Art. 41, Abs. 2bis Transport und Lagerung

^{2bis} Der Arbeitgeber muss die Arbeitnehmer darüber informieren, welche Gefahren bei der Handhabung schwerer und unhandlicher Lasten bestehen, und sie anleiten, wie solche Lasten richtig gehoben, getragen und bewegt werden können.

¹ Die im Labor tätigen Arbeitnehmenden sind eingehend über die mit ihren Tätigkeiten verbundenen Stoffeigenschaften und Gefährdungen, Einrichtungen und Entsorgungen sowie die in diesem Zusammenhang zu treffenden Schutz-, Erste-Hilfe-, Brandschutz und Notfall-Massnahmen zu instruieren.

² Diese Instruktion hat bei einem Neueintritt sowie in regelmässigen Zeitabständen zu erfolgen.

³ Änderungen oder Neuerungen von Stoffen bzw. Proben, Verfahren oder Arbeitsmitteln sind vor Arbeitsaufnahme den Arbeitnehmenden zu instruieren.

⁴ Wird Fremdpersonal, z.B. für Reparatur- oder Reinigungsarbeiten eingesetzt, hat vor Aufnahme der Tätigkeiten eine Information über die Gefährdungen sowie über die in diesem Zusammenhang zu treffenden Schutz-, Erste-Hilfe-, Brandschutz und Notfall-Massnahmen zu erfolgen.

⁵ Die Instruktionen sind zu dokumentieren.

11 Sicherheitsaudit

VUV [4], Art. 6, Abs. 3 Anleitung der Arbeitnehmer

³ Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass die Arbeitnehmer die Massnahmen der Arbeitssicherheit einhalten.

¹ Die Einhaltung der Arbeitsanweisungen betreffend der Arbeitssicherheit ist regelmässig zu kontrollieren.

² Die ungehinderte Benutzung der Fluchtwege, die Zugänglichkeit zu Löscheinrichtungen und Notduschen sowie die Einsatzbereitschaft des Erste-Hilfe-Materials sind regelmässig zu kontrollieren.

³ Die Sicherheitsaudits sind zu dokumentieren.

12 Instandhaltung

VUV [4], Art. 32b, Abs. 1 und 2 Instandhaltung von Arbeitsmitteln

¹ Arbeitsmittel sind gemäss den Angaben des Herstellers fachgerecht in Stand zu halten. Dabei ist dem jeweiligen Einsatzzweck und Einsatzort Rechnung zu tragen. Die Instandhaltung ist zu dokumentieren.

² Arbeitsmittel, die schädigenden Einflüssen wie Hitze, Kälte und korrosiven Gasen und Stoffen ausgesetzt sind, müssen nach einem zum Voraus festgelegten Plan regelmässig überprüft werden. Eine Überprüfung ist auch vorzunehmen, wenn aussergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben, welche die Sicherheit des Arbeitsmittels beeinträchtigen könnten. Die Überprüfung ist zu dokumentieren.

¹ Labors und deren Arbeitsmittel wie Abzüge (Kapellen), Sicherheitswerkbänke, Gloveboxen oder Isolatoren, Heiz- und Kühlschränke, Sicherheitsschränke, Druckgeräte und Autoklaven sowie Hilfsmittel zur Brandbekämpfung und zur Ersten Hilfe sind gemäss den Angaben des Inverkehrbringers und des Betreibers instand zu halten.

² Die Vorgaben des Inverkehrbringers sind mit Hilfe eines zum Voraus festgelegten Plans oder Systems einzuhalten.

³ Die Instandhaltung ist zu dokumentieren, insbesondere die geforderte Wirksamkeit.

13 Arbeitsmedizinische Vorsorge

VUV [4], Art. 70, Abs. 1 Arbeitsmedizinische Vorsorge – Unterstellung

¹ Zur Verhütung von Berufskrankheiten, die bestimmten Betriebskategorien oder Arbeitsarten eigen sind, sowie zur Verhütung gewisser in der Person des Arbeitnehmers liegenden Unfallgefahren kann die

Suva einen Betrieb, einen Betriebsteil oder einen Arbeitnehmer durch Verfügung den Vorschriften über die arbeitsmedizinische Vorsorge unterstellen.

VUV [4], Art. 75 **Entschädigung**

Die Suva vergütet dem Arbeitnehmer die durch arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen entstehenden notwendigen Reise-, Unterkunfts- und Verpflegungskosten sowie, im Rahmen des versicherten Höchstverdienstes (Art. 15 UVG), den Lohnausfall.

¹ Wenn für Arbeitnehmer auf Grund der Gefährdungsbeurteilung auch nach Umsetzung der Schutzmassnahmen eine mögliche Gesundheitsgefährdung bestehen bleibt, ist eine arbeitsmedizinische Unterstellung zu prüfen.

² Die Suva kann Betriebe, einzelne Teile oder ausgewählte Arbeitnehmer der arbeitsmedizinischen Vorsorge unterstellen und periodische medizinische Untersuchungen anordnen. Die Kosten für verordnete Vorsorgeuntersuchungen trägt die Suva.

14 Verabschiedung

Diese Richtlinie wurde von der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit EKAS am *[Datum]* verabschiedet.

Anhang 1

Gesetze / Verordnungen / Internationale Bestimmungen

Die hier aufgeführten Gesetze, Verordnungen und internationalen Bestimmungen sind nur zum Zeitpunkt der Drucklegung aktuell.

Es gilt die jeweils zum Anwendungszeitpunkt rechtsgültige Ausgabe.

Gesetze

- [1] Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG), SR 832.20
- [2] Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel (ArG), SR 822.11
- [3] Bundesgesetz über die Produktesicherheit (PrSG), SR 930.11
- Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (ChemG), SR 813.1
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG), SR 814.01
- Bundesgesetz über den Strahlenschutz (StSG), SR 814.50

Verordnungen

- [4] Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV), SR 832.30
- [5] Verfügung des Eidgenössischen Departementes des Innern über die technischen Massnahmen zur Verhütung von Berufskrankheiten, die durch chemische Stoffe verursacht werden, SR 832.321.11
- [6] Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3), SR 822.113
- [7] Verordnung 4 zum Arbeitsgesetz (ArGV 4), SR 822.114
- [8] Verordnung über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (ESV), SR 814.912
- [9] Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV), SR 832.321
- [10] Strahlenschutzverordnung (StSV), SR 814.501
- [11] Luftreinhalte-Verordnung (LRV), SR 814.318.142.1
- [12] Gewässerschutzverordnung (GSchV), SR 814.201
- [13] Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei der Verwendung von Druckgeräten (DGVV), SR 832.312.12
- [14] Verordnung 5 zum Arbeitsgesetz (Jugendarbeitsschutzverordnung, ArGV 5), SR 822.115
- [15] Verordnung des WBF über gefährliche Arbeiten für Jugendliche, SR 822.115.2
- [16] Verordnung des WBF über gefährliche und beschwerliche Arbeiten bei Schwangerschaft und Mutterschaft (Mutterschutzverordnung), SR 822.111.52
- [17] Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (ChemRRV), SR 814.81
- [18] Bundesgesetz über die Betäubungsmittel und die psychotropen Stoffe (Betäubungsmittelgesetz, BetmG), SR 812.121
- [19] Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (ChemV), SR 813.11
- [20] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), SR 814.600
 - Verordnung über die Produktesicherheit (PrSV), SR 930.111
 - Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StFV), SR 814.012

Internationale Vereinbarungen

- [21] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) des europäischen Parlaments und des Rates vom 18.12.2006

Anhang 2

Fachunterlagen

Die hier aufgeführten Fachunterlagen sind nur zum Zeitpunkt der Drucklegung aktuell.
Es gilt die jeweils zum Anwendungszeitpunkt aktuellste Ausgabe.

- [22] [Wegleitung zu den Verordnungen 3 und 4 zum Arbeitsgesetz](#)
- [23] [EKAS-Richtlinie 1825: Brennbare Flüssigkeiten. Lagern und Umgang](#)
- [24] [Suva-Publikation 2153: Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen](#)
- [25] [VKF-Brandschutzrichtlinie 26-15: Gefährliche Stoffe](#)
- [26] [VKF-Brandschutzrichtlinie 16-15: Flucht- und Rettungswege](#)
- [27] [VKF-Brandschutzmerkblatt: Brandschutzpläne, Flucht- und Rettungswegpläne, Feuerwehrpläne](#)
- [28] [EKAS-Richtlinie 6512: Richtlinie Arbeitsmittel](#)
- [29] [VKF-Brandschutzrichtlinie 18 – 15: Löscheinrichtungen](#)
- [30] [Grenzwerte am Arbeitsplatz: www.suva.ch/grenzwerte](http://www.suva.ch/grenzwerte)
- [31] [Suva-Publikation 1469: Sicherheitstechnische Kenngrößen von Flüssigkeiten und Gasen](#)
- [32] [EKAS-Publikation 6245: Lastentransport von Hand](#)
- [33] [Vollzugshilfen zur Biotechnologie des BAFU](#)
- [34] [Empfehlungen der Eidgenössischen Fachkommission für biologische Sicherheit](#)
- [35] [Kriterien zum Betreiben von medizinischen Laboratorien der Schweizerischen Union für Labormedizin](#)
- [36] [Suva-Publikation 66122: Gasflaschen. Lager, Rampen, Gasverteilssysteme](#)
- [37] [Suva-Publikation 44094: Alleinarbeit kann gefährlich sein. Anleitung für Arbeitgeber und Sicherheitsbeauftragte](#)
- [38] [BAFU-Vollzugshilfe: Entsorgung von medizinischen Abfällen](#)
- [39] [Lagerung gefährlicher Stoffe, Leitfaden für die Praxis, Umweltfachstellen der Kantone der Nordwestschweiz, der Kantone Thurgau und Zürich sowie der Gebäudeversicherung Kanton Zürich](#)
- [40] [Suva-Themenseite Hautschutz: www.suva.ch/hauschutz](http://www.suva.ch/hauschutz)
- [41] [EKAS-Richtlinie 6501: Säuren und Laugen](#)
- [42] [Suva-Factsheet 33038: Innerbetrieblicher Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten](#)
- [43] [Suva-Checkliste 67020: Gehörschutzmittel](#)
- [Wegleitung zur Verordnung 5 zum Arbeitsgesetz – Jugendarbeitsschutz](#)
- [DGUV Information 213-850: Sicheres Arbeiten in Laboratorien](#)
- [DGUV Information 213-083 BGI 5151: Sicheres Arbeiten in der pharmazeutischen Industrie](#)

Anhang 3 Normen

Die hier aufgeführten Normen sind nur zum Zeitpunkt der Drucklegung aktuell.
Es gilt die jeweils zum Anwendungszeitpunkt aktuellste Ausgabe.

- [44] SN EN 12469: Leistungskriterien für mikrobiologische Sicherheitswerkbänke
- [45] SN EN ISO 7010: Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen
- [46] SN ISO 23601: Sicherheitskennzeichnung – Fluchtwegpläne
- [47] VSM 18575: Rohrleitungen; Kennfarben und Kennzahlen
- [48] DIN 2403: Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff
- [49] DIN-Taschenbuch 188: Laboreinrichtungen
- [50] SN EN 14175, Teil 1–7: Abzüge
- [51] DIN 12918, Teil 1 – 4: Laboreinrichtungen - Laborarmaturen
- [52] SN EN 13792: Farbige Kennzeichnung von Laborarmaturen
- [53] DIN 12980: Laboreinrichtungen - Sicherheitswerkbänke und Isolatoren für Zytostatika und sonstige CMR-Arzneimittel
- [54] DIN 25412, Teil 1 – 2: Laboreinrichtungen - Handschuhkästen
- [55] SN EN ISO 14644-7: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Teil 7: SD-Module (Reinlufthauben, Handschuhboxen, Isolatoren und Minienvironments)
- [56] SN EN ISO 13408-6: Aseptische Herstellung von Produkten für die Gesundheitsfürsorge - Teil 6: Isolatoren-systeme
- [57] SN EN 14470-1, Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke, Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten
- [58] SN EN 14470-2, Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke, Teil 2: Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen
- [59] SN EN 15154-1: Sicherheitsnotduschen –Teil 1: Körperduschen mit Wasseranschluss für Laboratorien
- [60] SN EN 166: Persönlicher Augenschutz – Anforderungen
- [61] SN EN ISO 374, Teil 1–5: Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen
- [62] SN EN 529: Atemschutzgeräte – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung – Leitfaden
- [63] SN EN 458: Gehörschützer – Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung – Leitfaden
- [64] SN EN ISO 13688: Schutzkleidung - Allgemeine Anforderungen

Anhang 4

Gefährdungskatalog Labor

Dieser Gefährdungskatalog ist ein **Beispiel** möglicher Gefährdungsfaktoren in Labors.

Gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Proben

- Umgang mit CMR-Stoffen bzw. Proben
- Umgang mit hochaktiven Stoffen bzw. Proben
- Umgang mit biologischen Stoffen bzw. Proben
- Umgang mit radioaktiven Stoffen bzw. Proben
- Reaktionsverhalten / Reaktionsprodukte (exotherm, pyrophor, usw.)

Gefährdung durch Brände / Explosionen

- Brandgefahr durch Feststoffe, Flüssigkeiten, Gase
- Auftreten von explosionsfähiger Atmosphäre

Gefährdung durch physikalische Einwirkungen

- Lärm
- Einsatz von Druckgeräten / Autoklaven
- Ionisierende Strahlung
- Nicht ionisierende (optische, elektromagnetische...) Strahlung
- Ultraschall
- Vibrationen
- Kalte oder heisse Oberflächen von Arbeitsmitteln und Medien

Mechanische Gefährdung

- Ungeschützte bewegte Teile von Arbeitsmitteln
- Verletzung durch Glaswaren
- Verletzung durch Spritzen

Elektrische Gefährdung

- Unter Spannung stehende Arbeitsmittel

Physische Gefährdung

- Repetitive Tätigkeiten (z.B. Pipettieren)
- Zwangshaltung (z.B. Arbeiten an Gloveboxen)
- Bewegen von Lasten > 10 kg
- Bildschirmarbeit

Nicht vorhandene organisatorische Regelungen

- Koordinieren von Zusammenarbeiten
- Alleinarbeit
- Nichtüberwachter Betrieb
- Beschäftigungsbeschränkungen (z.B. Schwangere und Stillende, Jugendliche)

Anhang 5 CMR- und hochaktive Stoffe

CMR- und hochaktive Stoffe sind auf Grund ihrer toxikologischen und pharmakologischen Stoffeigenschaften in Stoffklassen einzuteilen.

Nachfolgend ein **Beispiel** einer Stoffklasseneinteilung mit möglichen Massnahmen:

| | OEL-Wert MAK-Wert | CMR-Einteilung H-Sätze | Mögliche Massnahmen |
|-----------------------|--|---|--|
| Stoffklasse 1 | ≥ 1 mg ≥ 1000 µg | H302/H303/H312/H313/ H315/H319/H332/H333/ | 3facher Luftwechsel Quellenabsaugung Laborkleidung |
| Stoffklasse 2 | < 1 mg – 0.1 mg < 1000 µg – 100 µg | C2M2R2D/F H301/H311/H314/ H318/H331 | 5facher Luftwechsel Feinstaub Abluftfilter Abzug / Sicherheitswerkbank Laborkleidung |
| Stoffklasse 3A | < 0.1 mg – 0.01 mg < 100 µg – 10 µg | C1B1M1B1R1BD/BF H300/H310/H317H330 H334/H340/H341/H350 H351/H360/H361/H370 | 10facher Luftwechsel Feinstaub Abluftfilter Abzug / Sicherheitswerkbank Feinstaubmaske Schutzhandschuhe Laborkleidung |
| Stoffklasse 3B | < 0.01 mg – 0.001 mg < 10 µg – 1 µg | C1A1M1A1R1AD/AF H300/H310/H317H330 H334/H340/H341/H350 H351/H360/H361/H370 | Kontrollierter Zugang / Schleuse 10facher Luftwechsel HEPA Abluftfilter Sicherheitswerkbank Glovebox Reinigungssysteme Filtermaske Schutzhandschuhe Schutzanzug Zutrittskontrolle |
| Stoffklasse 4 | < 0.001 mg < 1 µg | H300/H310/H317H330 H334/H340/H341/H350 H351/H360/H361/H370 | Schleuse / Labor im Unterdruck 20facher Luftwechsel HEPA Abluftfilter Geschlossene Systeme (Isolator, Glovebox) Transfersysteme Automatisierte Reinigungssysteme Dekontaminationseinrichtungen Atemschutz mit Frischluftzufuhr 3fach Schutzhandschuhe Geschlossener Schutzanzug Sichtkontrolle Zutrittskontrolle |

Die zu treffenden Massnahmen leitet sich nicht nur von der Stoffklasseneinteilung ab, sondern auch vom Expositionspotential betreffend Umgang und Arbeitsprozess.

Dabei können

- weitere Stoffeigenschaften, z.B. genotoxisch
- das Vorliegen eines Schwellenwertes (MAK-Wertes) bei CMR-Stoffen
- die verwendete Menge
- die Art, Frequenz und Dauer der Tätigkeit
- die Matrix des eingesetzten Stoffes (Volatilität, Zerteilungsgrad)
- der potentielle Aufnahmeweg des Stoffes (über Inhalation, Schleimhäute oder Haut)

zusätzliche Massnahmen notwendig machen oder zu geringeren Anforderungen als die ursprüngliche Stoffklasseneinteilung führen.

Für die Beurteilung von CMR- bzw. hochaktiven Stoffen und die zu treffenden Massnahmen sind Arbeitshygieniker und Arbeitsärzte beizuziehen.

Anhang 6 Hautschutzplan Labor

Nachfolgend ein mögliches **Beispiel** eines Hautschutzplans:

| <h2 style="margin: 0;">Hautschutzplan Labor</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">Angaben für Massnahmen folgen aus der Gefährdungsbeurteilung</p> | | |
|---|--|--|
| Arbeitsbereich / Raum: Verantwortlich Schulung: Tel.: Verantwortlich Material: Tel.: Gültig ab: | | |
| Wann | Was | Womit * |
| Vor der Arbeit Nach den Pausen | Hautschutz  | Hautschutzmittel: Standort: |
| Während der Arbeit | Schutzhandschuhe  | Säuren & Laugen: Lösungsmittel: Gesundheitsgefahr: Biolog. Gefahr: Standort: <input type="checkbox"/> Nicht notwendig |
| Während der Arbeit Vor den Pausen Vor Arbeitsschluss | Hautreinigung  | Hautreinigungsmittel: Standort: |
| Während der Arbeit Vor Kontakt Nach Kontakt | Desinfektion  | Desinfektionsmittel: Einwirkzeit: Standort: <input type="checkbox"/> Nicht notwendig |
| Nach der Arbeit | Hautpflege  | Hautpflegemittel: Standort: |

* Informationen für geeignete Schutzhandschuhe sind im Sicherheitsdatenblatt aufgeführt.
 Geeignete Hautschutzmittel und Pflegeprodukte sind unter www.sapros.ch/de/hautschutz zu finden.